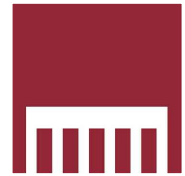


COMMITTENTE

**FONDAZIONE COLLEGIO
DELLE UNIVERSITA' MILANESI**

20142 Milano - via San Vigilio, 10
tel. +39 02 87397000 - fax. +39 02 8137481



**Progetto esecutivo di un nuovo edificio autonomo
da destinare a residenza per studenti universitari
con accesso da via Ovada**

PROGETTO ARCHITETTONICO

CS TAT *Tecnologia Architettura Territorio*

prof. arch. Fabrizio Schiaffonati (capogruppo)
arch. Arturo Majocchi
arch. Giovanni Castaldo

Consulenti:

prof. arch. Elena Mussinelli; prof. arch. Andrea Tartaglia; prof. arch. Matteo Gambaro,
arch. Caterina Martini, arch. Massimo Russo

Collaboratori:

arch. Francesca Scrigna; arch. Federico Cecere; arch. Gregorio Chierici; arch. Roberto Castelli

20133 Milano - via Paolo Diacono, 9
tel. +39 3494111731

BCMA Studio s.r.l.

20129 Milano - Corso Indipendenza, 20
tel. +39 02 713897

PROGETTO STRUTTURE

BROGGINI E CARRERA INGEGNERI ASSOCIATI

20025 Legnano - Piazza Morelli, 7
tel. +39 0331 541028 fax +39 0331 593506

PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

STUDIO CASASSA

10153 Torino - via Oropa, 76
tel. +39 011 5536909

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI

STUDIO CIGLIUTTI

10153 Torino - via Oropa, 76
tel. +39 011 5536987

TITOLO RELAZIONE

Progetto Esecutivo
Capitolato speciale d'appalto
Impianti termofluidici

N. RELAZIONE

Te.CSA 01

DATA

giugno 2021

PREMESSA:

Tutti i calcoli e le verifiche sono stati effettuati conformemente a quanto prescritto da DGR 3868 del 17/7/2015, dalla integrazione DDUO 6480 del 30/7/2015 e dall'aggiornamento DDUO 176 del 12/1/2017, nel rispetto della normativa vigente alla data di redazione del progetto esecutivo (maggio 2017).

I dati relativi al gruppo frigorifero (potenza ed efficienza), unità di trattamento aria (portata, prevalenza utile), ventilconvettori (taglia, potenzialità termiche e frigorifere, portate d'aria, prevalenze minime delle unità canalizzate, prestazioni minime in termini di rumorosità), radiatori (specifiche termico prestazionali) da utilizzarsi sono quelli riportati nelle tavole progettuali e nel computo metrico estimativo.

INDICE

1.	ELENCO DELLE OPERE _____	2
2.	RESPONSABILITÀ DELLA IMPRESA APPALTATRICE _____	3
3.	PRESCRIZIONI GENERALI _____	5
4.	TAVOLE GRAFICHE DI PROGETTO _____	6
5.	LEGISLAZIONE E NORMATIVA DI RIFERIMENTO _____	7
6.	DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO _____	10
7.	CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO _____	10
8.	MODALITA' DI APPROVAZIONE DEI DISEGNI DI COSTRUZIONE _____	10
9.	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELLE APPARECCHIATURE _____	10
10.	ONERI GENERALI E PARTICOLARI _____	11
11.	GARANZIA SUI LAVORI ESEGUITI _____	14
12.	MANUTENZIONE DELLE OPERE _____	14
13.	DOCUMENTAZIONE AS BUILT _____	15
14.	PROCEDURE DI COLLAUDO DEGLI IMPIANTI _____	16
15.	SPECIFICHE TECNICHE DI FUNZIONAMENTO _____	21
16.	REQUISITI DELLE FORNITURE _____	23
17.	SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI _____	25
18.	CRITERI DI MONTAGGIO ED INSTALLAZIONE _____	49

1. ELENCO DELLE OPERE

Gli impianti oggetto del presente capitolato sono relativi al nuovo fabbricato destinato a Collegio universitario sito in via San Vigilio a Milano

In fase di progettazione si sono considerati i criteri tali da garantire la piena ottemperanza delle normative vigenti, con la massima attenzione per gli aspetti legati al risparmio energetico, alla semplicità di funzionamento, manutenzione ed alla qualità dei materiali e delle apparecchiature.

Tutti i locali saranno dotati di impianto di riscaldamento e raffrescamento del tipo con ventiloconvettori a soffitto canalizzati e aria primaria; sono esclusi dal raffrescamento i locali servizi igienici, i locali deposito e servizio che dovranno essere dotati di radiatori con valvola termostatica.

Per tutti i locali servizi igienici è prevista la realizzazione di un nuovo impianto di estrazione aria viziata.

La presente relazione si propone di illustrare gli interventi che si intendono realizzare per adeguare tali locali alla vigente normativa.

I lavori riguarderanno:

- Fornitura e posa in opera di collegamenti alla sottocentrale termica; esclusa dalla fornitura, collegata all'anello di teleriscaldamento municipale;
- Fornitura e posa in opera di un recuperatore di calore
- Fornitura e posa in opera di una centrale termofrigorifera ;
- Fornitura e posa in opera di nuovi gruppi di pompaggio e relativi sistemi di regolazione
- Fornitura e posa in opera di un impianto di climatizzazione a ventiloconvettori;
- Fornitura e posa in opera di un impianto di estrazione aria;
- Fornitura e posa in opera di rete di raccolta e scarico condensa;
- Fornitura e posa in opera di impianto idrico-sanitario e di scarico;

La sottocentrale termica verrà realizzata in un locale dedicato al piano interrato e tutte le altre apparecchiature (gruppo frigorifero, gruppo di trattamento aria e locale tecnico) saranno ubicate in copertura.

Nel locale tecnico verrà realizzato il collettore dal quale si deriveranno quattro circuiti di acqua calda/ refrigerata e relativi sistemi di regolazione , saranno posizionati i bollitori per la produzione dell'acqua calda sanitaria, i sistemi di trattamento dell'acqua e il quadro elettrico.

Il collettore sarà alimentato dalla rete collegata alla sottocentrale TLR in inverno e dal nuovo refrigeratore in estate.

La distribuzione orizzontale sarà realizzata a soffitto dei corridoi e i ventiloconvettori, del tipo canalizzato, verranno installati a soffitto in corrispondenza degli ingressi alle camere. Sempre a soffitto transiteranno le canalizzazioni di mandata ed estrazione aria

La rete di raccolta della condensa sarà convogliata negli scarichi dei servizi igienici del piano.

Nei locali servizi igienici saranno installati i radiatori completi di valvole termostatiche

I circuiti principali dovranno essere realizzati in tubo nero Mannesmann, verniciati con due mani di vernice antiruggine e coibentati con spessori a norma di legge 10/91, completi di dilatatori ed organi di sfiato aria automatici.

Le tubazioni dei circuiti principali dovranno essere saldamente staffate a parete e/o a soffitto, con possibilità di scorrimento delle stesse e con faccettatura con colori caratterizzanti la mandata ed il ritorno.

All'acqua contenuta negli impianti sarà aggiunta, in percentuale adeguata, una soluzione antincrostante protettiva, in grado di evitare la formazione di depositi calcarei e la corrosione sia nei materiali ferrosi che non ferrosi.

2. RESPONSABILITÀ DELLA IMPRESA APPALTATRICE

Dovendo l'Impresa Appaltatrice fornire la più ampia garanzia per l'esecuzione ed il funzionamento degli impianti ed assumerne integralmente la responsabilità, dovrà esaminare i progetti forniti dalla Stazione Appaltante.

Resta stabilito che né la fornitura dei progetti da parte della Stazione Appaltante, né l'accettazione dei materiali durante i lavori, potranno mai essere invocati per eliminare od attenuare la propria responsabilità.

Si intendono pertanto comprese nell'appalto tutte le opere e le prestazioni necessarie e anche solo opportune per consegnare gli impianti commessi ultimati in ogni loro parte e nell'insieme e funzionanti a regola d'arte.

L'Impresa Appaltatrice riconosce che il progetto e la descrizione delle opere, riportati nel presente capitolato, contengono tutti quanti gli elementi necessari e sufficienti, per identificare esattamente le modalità di esecuzione e l'entità dei lavori da eseguire.

Pertanto l'Impresa Appaltatrice si dichiara in condizione di formulare un'offerta completa ed esaustiva.

L'Impresa Appaltatrice non potrà effettuare di propria iniziativa variazioni di alcun genere al progetto: queste dovranno sempre essere concordate, caso per caso, con la Direzione Lavori.

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere dovranno essere riconosciuti da parte della D.L. della migliore qualità e rispondere in ogni loro caratteristica ai requisiti richiesti e alle prescrizioni del presente Capitolato.

L'Impresa dovrà sottoporre di volta in volta alla Direzione Lavori i campioni dei materiali da impiegare nella costruzione, che potranno essere posti in opera solo dopo la preventiva accettazione della Direzione Lavori.

In particolare, per i materiali ed i manufatti dei quali siano richieste le caratteristiche REI dovranno essere prodotte le prescritte certificazioni ed omologazioni ministeriali.

Nessun materiale, fornitura e manufatto, potrà essere posto in opera senza l'approvazione del campione relativo.

Materiali, forniture e manufatti posti senza la predetta approvazione dovranno essere rimossi a cura e spese dell'Impresa Appaltatrice, qualora la D.L. li ritenga, a suo insindacabile giudizio, non adeguati.

Valgono inoltre le norme fissate nel seguito ed in mancanza di norme specifiche la buona regola d'arte.

Qualora se ne ravvisi la necessità, prima dell'inizio dei lavori o in corso d'opera, la Direzione Lavori fornirà all'Impresa Appaltatrice elaborati grafici ed altre precisazioni che costituiranno parte integrante del progetto.

Resta inteso l'obbligo dell'Impresa Appaltatrice di provvedere, senza pretendere aumenti ai prezzi pattuiti, all'esecuzione delle opere conformemente alle prescrizioni, anche se i successivi disegni e/o istruzioni costituiranno variazioni di disegni o specifiche.

Eventuali indeterminazioni di elementi non potranno dare pretesto a riserve di qualsiasi genere da parte dell'Impresa Appaltatrice.

La Direzione dei Lavori si riserva l'insindacabile facoltà di introdurre nelle opere, all'atto esecutivo, quelle integrazioni e varianti che riterrà opportune nell'interesse della buona riuscita e della economia dei lavori, e incorporare lavori e forniture od ordinare, in alternativa, lavorazioni e/o forniture di natura consimile, senza che l'Impresa Appaltatrice possa trarne motivi per avanzare compensi od indennizzi di qualsiasi natura e specie non stabiliti nel presente Capitolato.

Con la firma del contratto la Impresa Appaltatrice assume la responsabilità tecnica ed amministrativa dell'esecuzione delle opere e degli impianti appaltati, della efficienza degli apparecchi e delle installazioni, della loro rispondenza a tutte le norme e prescrizioni dal punto di vista della sicurezza, del conseguimento delle condizioni oggetto di garanzia, e più in generale della esecuzione di ogni singola parte secondo le buone regole dell'arte.

L'Impresa dà atto di aver compiutamente ed attentamente esaminato gli atti di progetto e le prescrizioni tecniche contenute o richiamate in questo capitolato; dichiara di essere a conoscenza di tutte le condizioni ambientali e locali che possono avere influenza sulle condizioni di contratto nonché sulla esecuzione dei lavori.

L'Impresa è tenuta a incaricare un proprio tecnico continuamente presente in cantiere che ottempererà l'osservanza e la verifica di tutte le norme antinfortunistiche; questi sarà responsabile di tali adempimenti, unitamente al Direttore del cantiere, di fronte alle Autorità.

3. PRESCRIZIONI GENERALI

Quanto specificato nei paragrafi seguenti si riferisce all'impianto oggetto del Capitolato Speciale d'Appalto.

In nessun caso devono essere posate parti di impianto, senza aver ricevuto preventivo consenso sulla campionatura dei materiali e sul sistema di posa in opera.

Gli impianti devono essere eseguiti nel rispetto scrupoloso della normativa tecnica vigente, delle leggi, decreti, circolari inerenti la sicurezza, l'igiene e la prevenzione degli infortuni nei luoghi di lavoro nonché nel rispetto delle disposizioni e raccomandazioni impartite da Enti con particolari competenze quali: A.S.L., I.N.A.I.L. (EX I.S.P.E.S.L.), V.V.F., ecc.

4. DOCUMENTI DI PROGETTO

Fanno parte del progetto i documenti di seguito elencati:

- TAVOLE GRAFICHE

Te.TAV 01	Progetto esecutivo - Schema di flusso impianto di climatizzazione
Te.TAV 02	Progetto esecutivo - Schema di flusso centrale idrica
Te.TAV 03	Progetto esecutivo - Schema gruppo di trattamento aria
Te.TAV 04	Progetto esecutivo - Schema verticale impianto idrosanitario
Te.TAV 05	Progetto esecutivo - Pianta piano terra - Impianto aeraulico
Te.TAV 06	Progetto esecutivo - Pianta piano primo - Impianto aeraulico
Te.TAV 07	Progetto esecutivo - Pianta piano secondo - Impianto aeraulico
Te.TAV 08	Progetto esecutivo - Pianta piano terzo - Impianto aeraulico
Te.TAV 09	Progetto esecutivo - Pianta piano copertura - Impianto aeraulico
Te.TAV 10	Progetto esecutivo - Pianta piano interrato - Impianto climatizzazione distribuzione tubazioni
Te.TAV 11	Progetto esecutivo - Pianta piano terra - Impianto climatizzazione distribuzione tubazioni
Te.TAV 12	Progetto esecutivo - Pianta piano primo - Impianto climatizzazione distribuzione tubazioni
Te.TAV 13	Progetto esecutivo - Pianta piano secondo - Impianto climatizzazione distribuzione tubazioni
Te.TAV 14	Progetto esecutivo - Pianta piano terzo - Impianto climatizzazione distribuzione tubazioni
Te.TAV 15	Progetto esecutivo - Pianta piano copertura - Impianto climatizzazione distribuzione tubazioni
Te.TAV 16	Progetto esecutivo - Pianta piano interrato - Impianto idrico-sanitario
Te.TAV 17	Progetto esecutivo - Pianta piano terra - Impianto idrico-sanitario
Te.TAV 18	Progetto esecutivo - Pianta piano primo - Impianto idrico-sanitario
Te.TAV 19	Progetto esecutivo - Pianta piano secondo - Impianto idrico-sanitario
Te.TAV 20	Progetto esecutivo - Pianta piano terzo - Impianto idrico-sanitario
Te.TAV 21	Progetto esecutivo - Pianta piano copertura - Impianto idrico-sanitario
Te.TAV 22	Progetto esecutivo - Pianta piano terra - Impianto antincendio
Te.TAV 23	Progetto esecutivo - Pianta piano primo - Impianto antincendio
Te.TAV 24	Progetto esecutivo - Pianta piano secondo - Impianto antincendio
Te.TAV 25	Progetto esecutivo - Pianta piano terzo - Impianto antincendio

Nota: I disegni elencati sono validi solo ed esclusivamente per quanto in essi riportato afferente i soli impianti meccanici in argomento. Eventuali discordanze tra le basi architettoniche presenti nei disegni elencati ed i disegni architettonici della parte edile sono irrilevanti al fine della definizione del progetto esecutivo.

• DOCUMENTI

Te.CSA 01	Progetto esecutivo - Capitolato speciale di appalto
Te.CME 01	Progetto esecutivo - Computo metrico estimativo
Te.CM 01	Progetto esecutivo - Computo metrico
Te.EPU 01	Progetto esecutivo - Elenco prezzi initari
Te.ANP 01	Progetto esecutivo - Analisi nuovi prezzi
Te.MDO 01	Progetto esecutivo - Quadro mano d'opera
Te.RC 01	Progetto esecutivo - Relazione di calcolo
Te.MAN.01	Progetto esecutivo - Manuale di manutenzione
Te.RL10.01	Progetto esecutivo - LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10 - Decreto 26 giugno 2015

5. LEGISLAZIONE E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

GENERALITÀ

Gli impianti dovranno essere realizzati rispettando le seguenti disposizioni legislative e normative; ad esse si farà riferimento, per quanto di competenza, anche in sede di collaudo finale.

Gli impianti dovranno essere inoltre conformi in ogni loro parte e nel loro insieme alle leggi, norme, prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni emanate dagli enti agenti in campo locale, preposti dalla legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzioni, come ad esempio:

- normative INAIL ex ISPESL, ASL e ARPA;
- disposizioni dei vigili del fuoco di qualsiasi tipo;
- regolamenti e prescrizioni comunali relative alla zona di realizzazione dell'opera

L'Appaltatore assumerà in loco, sotto la sua completa ed esclusiva responsabilità, le necessarie informazioni presso le sedi locali ed i competenti uffici dei vari Enti e di prendere con essi ogni necessario accordo inerente la realizzazione degli impianti.

Dovranno essere rispettate tutte le norme UNI, UNI EN, UNI EN ISO, CEI, anche se non menzionate espressamente e singolarmente, riguardanti ambienti, classificazioni, calcoli, dimensionamenti, macchinari, materiali, componenti, lavorazioni che in maniera diretta o indiretta abbiano attinenza con le opere di cui si tratta nel presente progetto. Vengono comunque richiamate nel seguito del presente paragrafo, per motivi di praticità e chiarezza, ma non certo a titolo esaustivo, alcune (le più significative) fra le norme sopra citate, di riferimento per i lavori in oggetto.

In mancanza di normativa nazionale, o comunque in caso di particolari esigenze, si farà riferimento a normative straniere (ad esempio ASHRAE, DIN, ISO, NFPA, ecc.), che dovranno essere espressamente richiamate nel seguito.

AMBIENTE

- D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati– norme in materia ambientale;
- D.M. 6 aprile 2004 n. 174;
- Leggi regionali o provinciali.

CONTENIMENTO E RISPARMIO DELL'ENERGIA

- D.M. del 26 giugno 2009 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici;

- D.P.R. n. 59 del 2 aprile 2009 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati- Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia;
- D.Lgs. n. 115 del 30 maggio 2008 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati- attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE;
- D.M. 11 Marzo 2008 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Attuazione dell'articolo 1, comma 24, lettera a) della L. 24 dicembre 2007, n. 244, per la definizione dei valori limite di fabbisogno di energia primaria annuo e di trasmittanza termica ai fini dell'applicazione dei commi 344 e 345 dell'articolo 1 della L. 27 dicembre 2006, n. 296;
- D.Lgs. n. 311 del 29 dicembre 2006 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati- disposizioni correttive ed integrative al D.Lgs. n. 192/2005;
- D.Lgs. n. 192 del 19 agosto 2005 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati- attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
- D.P.R. n. 412 del 26 agosto 1993 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati- regolamento di attuazione dell'art. 4 comma 4 della L. n. 10 del 9 gennaio 1991;
- L. n. 10 del 9 gennaio 1991 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati, relativa al contenimento dei consumi energetici per usi termici negli edifici;
- Leggi regionali o provinciali.
- DGR n. 3868 del 17 luglio 2015 "Disposizioni in merito alla disciplina per l'efficienza energetica degli edifici ed il relativo Attestato di Prestazione Energetica a seguito dell'approvazione dei Decreti Ministeriali per l'attuazione del decreto legislativo 192/2005".
- D.d.u.o. n. 2456 del 8.3.2017 - Integrazione sulle disposizioni per l'efficienza energetica degli edifici approvate con decreto n. 176 del 12 gennaio 2017 e riapprovazione complessiva delle disposizioni relative all'efficienza energetica degli edifici e all'attestato di prestazione energetica.
- D.d.u.o. n. 176 del 12.1.2017 - Aggiornamento delle disposizioni in merito alla disciplina per l'efficienza energetica degli edifici e al relativo attestato di prestazione energetica, in sostituzione delle disposizioni approvate con i decreti n. 6480/2015 e n. 224/2016
- Errata Corrige - D.d.u.o. 12 gennaio 2017 - n. 176 - «Aggiornamento delle disposizioni in merito alla disciplina per l'efficienza energetica degli edifici e al relativo attestato di prestazione energetica in sostituzione delle disposizioni approvate con i decreti n. 6480/2015 e n. 224/2016» pubblicato sul bollettino serie ordinaria n. 4 del 24 gennaio 2017
- D.d.u.o. n. 224 del 18.1.2016 - Integrazione delle disposizioni in merito alla disciplina per l'efficienza energetica degli edifici approvate con decreto 6480 del 30 luglio 2015
- D.G.U.O. n. 6480 del 30.7.2015 - Disposizioni in merito alla disciplina per l'efficienza energetica degli edifici e per il relativo attestato di prestazione energetica a seguito della d.g.r. 3868 del 17 luglio 2015

FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI E ALTERNATIVE

- D.M. del 2 marzo 2009 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati- Disposizioni in materia di incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, relativo all'estensione del premio incentivante per gli impianti fotovoltaici abbinati ad un uso efficiente dell'energia;
- D.M. del 3 marzo 2008 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati- disposizioni in materia di detrazioni per le spese di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente, ai sensi dell'art. 1, comma 349, della L. n. 296 del 27 dicembre 2006;
- Circolare n. 46 E del 19 luglio 2007 (Agenzia delle entrate);
- Delibera n. 90 del 11 aprile 2007 (Autorità per l'energia elettrica e il gas);
- D.M. del 19 febbraio 2007 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - disposizioni in materia di detrazioni per le spese di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente, ai sensi dell'art. 1, comma 349, della L. n. 296 del 27 dicembre 2006;
- D.Lgs. n. 387 del 29 dicembre 2003 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati- attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità;
- D.Lgs. n. 28 del 3 marzo 2011 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati- Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE;
- Leggi regionali o provinciali.

ACUSTICA

- D.M. 16 Marzo 1998 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico;
- D.P.C.M. 5 Dicembre 1997 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici;
- D.P.C.M. 14 Novembre 1997 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- L. 26 Ottobre 1995, n. 447 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Legge quadro sull'inquinamento acustico.

APPARECCHI IN PRESSIONE

- Decreto Ministeriale del 1 dicembre 1975 –INAIL (ex I.S.P.E.S.L.) raccolta “R” per l’acqua calda e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati;

6. DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO

Sono a carico dell'Impresa Appaltatrice le verifiche di tutti i dimensionamenti di dettaglio degli impianti descritti nel presente Capitolato e nelle tavole grafiche allegate.

Tutti i dimensionamenti dovranno essere eseguiti sulla scorta dei dati riportati nelle specifiche tecniche degli impianti meccanici, della legislazione e della normativa in vigore.

In particolare, i dimensionamenti andranno eseguiti secondo i metodi appresso indicati.

7. CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO

Tutti i dimensionamenti dovranno essere eseguiti sulla scorta dei dati riportati nelle specifiche tecniche degli impianti meccanici, della legislazione e della normativa in vigore.

In particolare, i dimensionamenti andranno eseguiti secondo i metodi appresso indicati.

I calcoli dei carichi termici estivi ed invernali dovranno essere effettuati secondo le seguenti modalità:

- Verranno effettuati secondo le normative vigenti.
- Verranno inoltre effettuati secondo quanto previsto dall'ASHRAE HANDBOOK.

Gli impianti dovranno essere verificati ed eventualmente adeguati in funzione della tipologia delle apparecchiature scelte.

Alla presentazione dei progetti di sviluppo costruttivo dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori i calcoli termici dei singoli locali nonché i calcoli dell'impianto e le condizioni determinanti la scelta delle apparecchiature.

Le variazioni sulle analisi di calcolo rispetto al progetto allegato al presente capitolato dovranno essere giustificate sia in funzione dei materiali scelti per la costruzione che in funzione dei carichi risultanti dalle apparecchiature scelte per la fornitura.

8. MODALITA' DI APPROVAZIONE DEI DISEGNI DI COSTRUZIONE

L'Impresa Appaltatrice dovrà fornire alla D.L. una copia di disegni di costruzione e di officina, realizzati in scala non inferiore a 1:50, sulla base dei materiali effettivamente scelti ed approvati per realizzare le Opere.

Tali disegni dovranno contenere tutte le informazioni di dettaglio connesse con la scelta dei materiali, oltre alle relazioni di calcolo necessarie per determinare tutte le caratteristiche tecniche dei materiali stessi.

Per essere approvati, i disegni dovranno quindi contenere tutti i dati effettivi degli impianti da costruire, quali ad esempio taglie dei macchinari, esatte dimensioni di ingombro in scala, e così via.

L'Impresa Appaltatrice è tenuta a coordinare tutti i dati tecnici delle parti di impianto che sono tra loro correlate in qualsiasi modo (ad esempio, portate e perdite di carico dei circuiti con caratteristiche delle pompe e dei ventilatori). In caso di documenti incompleti a tale riguardo, sarà rifiutata l'approvazione.

Le variazioni dei risultati delle analisi di calcolo rispetto al presente Capitolato dovranno essere giustificate in funzione delle apparecchiature scelte per la fornitura.

Resta inteso che l'Impresa Appaltatrice non è autorizzata ad acquistare materiali o realizzare opere che non abbiano ricevuto l'approvazione da parte della D.L.

9. CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELLE APPARECCHIATURE

Tutte le apparecchiature dovranno essere dimensionate sulla base delle portate calcolate secondo i criteri precedentemente indicati.

Le apparecchiature (pompe volumetriche, ventilatori, etc.) dovranno essere dimensionate considerando il reale percorso delle tubazioni e canali al fine della verifica delle prevalenze. Le apparecchiature dovranno essere dimensionate considerando un coefficiente maggiorativo delle potenze rese non inferiore al 10%. Il dimensionamento e la conseguente resa delle apparecchiature resta sotto l'esclusiva responsabilità della Impresa Appaltatrice.

10. ONERI GENERALI E PARTICOLARI

ONERI A CARICO DELL'IMPRESA APPALTATRICE

Dovranno essere a carico dell'Impresa Appaltatrice gli oneri ed obblighi elencati nel seguito:

- Scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in lato ai vari piani e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti.
- Apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature e strutture di calcestruzzo armato.
- Fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti.
- Formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, la interposizione di strato isolante ed antivibranti, ancoraggi di fondazione e nicchie.
- I materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra.
- L'allontanamento dei rifiuti, sfidi, rottami, ecc. dal cantiere e il loro deposito alla pubblica discarica.
- Scavi e rinterri relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrate.
- Ponteggi di servizio interni ed esterni.
- La messa a punto degli impianti e l'assistenza durante le fasi di avviamento.
- L'assistenza tecnica durante l'esecuzione dei lavori e quella al personale che esegue i lavori per l'installazione (opere edili, rivestimenti ecc.).
- La verifica del dimensionamento delle tubazioni, dei condotti e dei componenti dell'impianto.
- La redazione del progetto meccanico costruttivo completo del sistema di staffaggio e di compensazione delle dilatazioni dei tubi.
- La costruzione e posa in opera di mensole, staffe, incastellature, supporti, collari, chiodi da sparo, chiodi ad espansione, zanche per tubazioni ed apparecchi che dovranno essere posati in opera.
- Le attrezzature antinfortunistiche.
- L'assistenza ai collaudi da parte degli Enti preposti (I.N.A.I.L., A.S.L.) e la preparazione delle prove e delle ispezioni.
- La richiesta di omologazione dell'impianto all'I.N.A.I.L., compreso ogni onere.
- Ogni manovalanza in aiuto ai montatori.
- La tempestiva consegna di tutta la documentazione relativa ad apparecchiature e materiali forniti e installati.

Sono inoltre a carico della Impresa Appaltatrice la demolizione ed il rifacimento di quelle opere che non risultino a perfetta regola d'arte e non conformi al Capitolato.

La Impresa Appaltatrice dovrà verificare l'esatta ubicazione dei punti di allacciamento delle utenze con la fognatura esistente, con la rete idrica, del gas e di tutte le energie provenienti dall'esterno.

NOTA

L'Impresa Appaltatrice dovrà fornire installati e funzionanti i quadri a bordo delle macchine presenti e i quadri di centrale.

RICHIESTA DI DOCUMENTAZIONE TECNICA

Prima o durante lo svolgimento dei lavori, la D.L. potrà richiedere, da parte della Impresa Appaltatrice la consegna di documentazione tecnica specifica quale: schemi elettrici, schemi funzionali di regolazione, specifiche tecniche delle apparecchiature, certificati comprovanti la resa termica delle apparecchiature stesse, ecc.

L'Impresa dovrà consegnare tempestivamente la documentazione richiesta e attendere, prima di procedere all'installazione del materiale in oggetto, la formale approvazione da parte della D.L.; ogni apparecchiatura posta in opera prima dell'ottenimento di tali conferme dovrà, qualora venisse giudicata non idonea, venire immediatamente rimossa e sostituita senza che l'Impresa abbia per questo diritto ad alcun compenso.

AVVIAMENTO DEGLI IMPIANTI

L'Impresa Appaltatrice dovrà curare l'avviamento e la messa in servizio parziale per le singole sezioni o totale per l'intero complesso di impianti compresi nella fornitura, mettendo a disposizione il personale e la strumentazione necessaria.

L'Impresa Appaltatrice dovrà curare la preparazione e l'esecuzione delle prove e verifiche prescritte per le apparecchiature a pressione, prendendo i necessari contatti con le Autorità preposte, mettendo a disposizione il personale e l'attrezzatura necessaria ed eseguendo gli opportuni interventi sulle apparecchiature stesse, quali applicazione di flange cieche e loro successivo smontaggio, apertura di portelli, ecc.

Dovrà inoltre verificare che le portate dei fluidi nei vari punti dell'impianto di distribuzione corrispondano a quanto richiesto. In caso di discordanze, la Impresa Appaltatrice eseguirà a propria cura e spese i necessari interventi di taratura ed equilibramento per ottenere i risultati richiesti.

Gli oneri per tali prestazioni si intendono inclusi nel prezzo complessivo dell'impianto.

All'Impresa Appaltatrice dei lavori, prima dell'inizio degli stessi, sarà consegnata una copia del progetto degli impianti meccanici.

Si precisa che qualora si dovessero apportare modifiche al succitato progetto non sarà riconosciuto alcun onere da parte della stazione appaltante.

Sarà altresì compito dell'Impresa concordare con la D.L. le eventuali varianti al progetto, se ritenute migliorative al fine del buon funzionamento dell'impianto.

La realizzazione dell'impianto dovrà tener conto delle effettive condizioni dell'edificio e comunque dei progetti esecutivi degli altri impianti tecnologici.

Durante il corso dei lavori la D.L. si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del Capitolato Speciale d'Appalto.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti e nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi, sistemi di posa, ecc.).

Dei risultati delle verifiche e prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale.

QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutti i materiali costituenti l'impianto dovranno essere della migliore qualità, ben lavorati e perfettamente rispondenti all'uso cui sono destinati.

L'Impresa Appaltatrice dei lavori ha l'onere di provvedere a sue spese alla sostituzione di materiali, anche se già posti in opera, qualora la Direzione Lavori con giudizio motivato reputi tali materiali di qualità, lavorazione o funzionamento inadatti per un perfetto funzionamento dell'impianto.

Tutti i materiali che dovranno essere impiegati nella realizzazione delle opere, di cui al presente Capitolato, debbono essere della migliore qualità, ben lavorati e perfettamente rispondenti al servizio a cui sono destinati.

Le quantità indicate nel presente Capitolato e le dimensioni di tutte le apparecchiature risultanti nei disegni di progetto rappresentano un minimo, per cui l'Impresa dovrà verificare il suddetto progetto con le caratteristiche dei materiali che intende fornire e far proposte migliorative.

OPERE, PROVVISTE E SPESE INCLUSE NELLA FORNITURA

Il presente capitolato comprende tutte le opere e spese previste ed impreviste necessarie per la fornitura, installazione e messa in opera degli impianti di cui al presente capitolato, che dovranno essere consegnati completi di ogni parte secondo le prescrizioni tecniche e le migliori regole d'arte.

Gli impianti alla consegna dovranno essere in condizioni di perfetto funzionamento, che viene garantito, e collaudabili.

Dovranno essere presentate tutte le certificazioni ai sensi D.M. 37/08.

11. GARANZIA SUI LAVORI ESEGUITI

Si intende, per garanzia degli impianti, entro il termine precisato, l'obbligo che incombe all'Impresa Appaltatrice di riparare tempestivamente, a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si manifestano negli impianti. Durante il periodo di garanzia dovranno essere riparati, sostituiti a totale carico dell'Impresa Appaltatrice i materiali, le apparecchiature e le parti di impianto che presentino difetti di costruzione, montaggio, di funzionamento, di rendimento o rotture, senza diritto ad alcun compenso, sia per quanto riguarda i materiali, sia per quanto riguarda la mano d'opera necessaria.

Qualsiasi intervento o sostituzione dovesse essere effettuato nel periodo di garanzia, esso verrà svolto senza onere alcuno dall'Impresa Appaltatrice nel minor tempo possibile dalla chiamata. Per le manchevolezze riscontrate circa il materiale, l'esecuzione ed il funzionamento, l'Impresa Appaltatrice, su richiesta esplicita, dovrà rispondere senza esigere alcun compenso.

Le garanzie si intendono estese alle apparecchiature di sub fornitura.

Inoltre gli apparecchi e le altre parti dell'impianto sono da proteggere con cura dopo la loro posa. L'Impresa Appaltatrice resta garante intero ed esclusivo, fino al collaudo dell'impianto, per tutti gli eventuali difetti o danni agli apparecchi e altre parti dell'impianto.

Qualora per un impianto si svolgano collaudi successivi riferiti a parti separate, la garanzia partirà dalle date dei singoli collaudi.

12. MANUTENZIONE DELLE OPERE

Sino a che sia intervenuto, con esito favorevole, il collaudo definitivo delle opere, la manutenzione delle stesse deve essere fatta a cura e spese dell'Impresa. Per tutto il tempo intercorrente tra l'esecuzione ed il collaudo, l'Impresa è quindi garante delle opere e delle forniture eseguite, sostituzioni e ripristini che si rendessero necessari. Durante il periodo in cui la manutenzione è a carico dell'Impresa, la manutenzione stessa dovrà essere eseguita nel modo più tempestivo, provvedendo di volta in volta, alle riparazioni resesi necessarie senza che occorrono particolari inviti da parte della Direzione dei Lavori. Ove l'Impresa non provvedesse nei termini prescritti dalla Direzione dei Lavori con invito scritto, si procederà d'ufficio e la stessa andrà a debito dell'Impresa stessa. Le riparazioni dovranno essere eseguite a perfetta regola d'arte.

13. DOCUMENTAZIONE AS BUILT

Prima dei collaudi, l'Impresa Appaltatrice fornirà una copia su CD, copie dei disegni definitivi ed aggiornati e la completa documentazione tecnica (ad uso manutenzione) di tutti i componenti installati, in triplice copia.

I manuali di gestione e manutenzione relativi agli impianti meccanici, da produrre in n. 3 copie, dovranno essere realizzati in modo da rispettare le indicazioni riportate di seguito.

Tutta la documentazione dovrà essere preceduta da una pagina nella quale dovranno essere riportati i dati relativi a: Committente, Responsabile della realizzazione, Impresa esecutrice dei lavori.

Il manuale dovrà riportare una descrizione dettagliata degli impianti realizzati.

Di seguito dovranno essere inseriti, per tutte le macchine e per tutti i componenti delle stesse, i seguenti documenti:

- Tipo di macchina: unità di trattamento aria, ecc.;
- Marca e modello della macchina;
- Documentazione dalla quale si evincano tutte le caratteristiche tecniche delle macchine. Riferimento agli elaborati grafici (sigle con le quali le macchine sono identificate sui disegni);
- Omologazioni (ad es. Certificato Sistema Qualità, Certificato EUROVENT, Certificato di fabbricazione, documenti attestanti il rispetto delle norme UNI e ISO, ecc.);
- Certificati di collaudo INAIL;
- Manuali di conduzione e manutenzione.

Nota Bene: tutta la documentazione deve essere redatta in lingua italiana.

14. PROCEDURE DI COLLAUDO DEGLI IMPIANTI

NOTE GENERALI

Le installazioni dovranno essere sottoposte alle prove seguenti:

a) Prove da effettuarsi in corso d'opera comprendenti:

- Verifica preliminare dei materiali da usarsi
- Verifica della tenuta idraulica delle tubazioni, da effettuarsi prima della chiusura delle tracce e della applicazione degli apparecchi
- Verifica della tenuta a caldo e della dilatazione nelle condutture da effettuarsi con la temperatura dell'acqua a + 85 °C
- Verifica della circolazione dell'acqua calda da effettuarsi con la temperatura dell'acqua uguale a quella di regime
- Verifica della circolazione dell'acqua refrigerata da effettuarsi con la temperatura dell'acqua nel frigorifero uguale a quella di regime

b) Prove in sede di collaudo per consegna definitiva

Le prove dovranno essere effettuate sotto controllo di un collaudatore nominato dal Committente ed in presenza della Ditta che metterà a disposizione il personale, gli strumenti e tutto il materiale necessario.

Il collaudo definitivo avrà anche lo scopo di esaminare accuratamente gli impianti al fine di constatare la perfetta consistenza e la piena efficienza di ogni loro parte agli effetti della consegna definitiva.

Se qualche prova non desse risultato soddisfacente, la Ditta dovrà, entro un mese al massimo o nel periodo che sarà concordato, provvedere a tutte le modifiche e sostituzioni necessarie per superare il collaudo e ciò senza alcuna remunerazione.

La garanzia sugli impianti decorre dalla data della dichiarazione di esito favorevole dei collaudi.

PROVE DI COLLAUDO

Per gli impianti realizzati le prove di collaudo funzionale dovranno essere svolte come descritto nel seguito, sia per quanto riguarda le apparecchiature utilizzate che per le modalità di prova.

L'Impresa Appaltatrice è tenuta ad effettuare una completa messa a punto di tutti gli impianti prima del collaudo, in modo da renderli disponibili in condizioni di normale funzionamento.

Dovranno essere effettuate tutte le prove ed i collaudi ritenuti necessari dalla D.L. e finalizzati alla verifica della perfetta esecuzione degli impianti e del corretto funzionamento delle apparecchiature installate.

Tutte le prove ed i collaudi dovranno essere eseguiti secondo le correnti regole dell'arte.

RILIEVI DI TEMPERATURA AMBIENTE

Si dovranno eseguire due rilievi di temperatura ambiente (uno estivo ed uno invernale) con periodi di prova scelti in corrispondenza delle condizioni climatiche più sfavorevoli.

Il collaudo invernale dovrà avere luogo nel corso della prima stagione invernale susseguente alla ultimazione dell'impianto in conformità a quanto previsto dalle norme.

I rilievi interesseranno tutti i locali.

Si dovrà inoltre prevedere una misurazione in esterno per poter registrare le condizioni climatiche.

La Impresa Appaltatrice dovrà verificare l'andamento delle misurazioni, provvedendo tempestivamente alle regolazioni e messe a punto dell'impianto che si rivelassero eventualmente necessarie per garantirne il funzionamento corretto.

Preferibilmente le prove verranno eseguite con il personale già insediato, ovvero nella normale configurazione di esercizio dei locali.

RILIEVI SULLE APPARECCHIATURE

Allo scopo di verificare la funzionalità delle principali apparecchiature installate e la loro corretta regolazione e messa a punto, sono richieste le seguenti misurazioni.

Sistemi di pompaggio

Su ogni circuito idraulico dovrà essere misurata la portata di acqua, con sistema di misura che non comporti la manomissione delle tubazioni.

La portata misurata dovrà essere corrispondente a quella specificata nel progetto, compatibilmente con le tolleranze di misurazione e con un margine di $\pm 10\%$.

Nel caso in cui le portate risultassero al di fuori di tale tolleranza, si opererà in modo da regolarizzare la situazione e si procederà ad una ulteriore esecuzione della misura stessa.

Impianto di produzione dell'acqua refrigerata

Per il frigorifero, durante l'esercizio, si effettuerà una misurazione della potenza frigorifera effettiva, misurando la portata d'acqua e la differenza di temperatura tra mandata e ritorno mediante termometro.

La misura dovrà essere confrontata con i valori di catalogo dichiarati dal Costruttore e dovrà risultare entro la tolleranza dichiarata dal Costruttore stesso.

La prova sul frigorifero andrà eseguita nelle condizioni di massima potenza erogata dalla macchina.

Impianto ad aria

Sugli estrattori aria verranno misurate le portate di aria operando con anemometri preferibilmente del tipo a ventolina.

L'impianto dovrà essere regolato in modo da garantire le portate corrette.

Per alcune griglie di ripresa dell'aria si misurerà la portata di aria estratta allo scopo di verificare la taratura dell'impianto.

RILIEVI DI PRESSIONE SONORA

Rumorosità esterna

Verrà eseguita, ai sensi del D.P.C.M. 01/03/1991, della legge n. 447 del 30 ottobre 1995 e del D.P.C.M. 14 novembre 1997 in materia di inquinamento acustico, una campagna di misurazioni rivolta alla verifica della rumorosità di tutti gli impianti meccanici, installati dentro e fuori l'edificio, che possano elevare il livello di pressione sonora rilevato dagli edifici vicini.

Ai sensi del citato decreto D.P.C.M. 14 novembre 1997, verranno eseguite misurazioni nel periodo diurno o notturno, a seconda del tipo di funzionamento effettivo degli impianti; tutte le apparecchiature dovranno essere nella loro configurazione di massima rumorosità possibile (cioè al massimo del carico).

La misura dovrà essere eseguita in conformità a quanto precisato sul decreto, ed in particolare mediante l'utilizzo di una apparecchiatura di classe 1 a norma IEC 651/804 che possa scomporre lo spettro almeno in bande di $1/3$ di ottava.

Rumorosità interna

In alcuni ambienti scelti a campione verranno eseguite misurazioni di livello di pressione sonora, preferibilmente nel periodo notturno, ed in ogni caso senza la presenza del personale nei locali stessi.

I livelli di pressione sonora in ambiente, misurati con apparecchiature aventi le stesse caratteristiche tecniche già indicate per le misure esterne, non dovranno superare i limiti imposti in altra parte del presente Capitolato.

COLLAUDO RETI DI DISTRIBUZIONE

Prove di tenuta a pressione impianti idraulici

Le reti idrauliche devono essere sottoposte alla prova di pressione, per constatare la corretta esecuzione delle giunzioni.

In relazione all'estensione della rete ed ai diametri costituenti la stessa, la prova può essere eseguita per tronchi o per l'intera estensione.

La prova deve essere di preferenza idraulica e consiste nel sottoporre la condotta ad una pressione di almeno 1,5 volte la massima pressione di esercizio.

La pressione massima di prova non deve superare la pressione di prova idraulica in officina per i tubi ed i raccordi e le pressioni di collaudo ammesse per gli accessori inseriti nel circuito. La prova si intende riferita alla condotta con i relativi giunti, curve, T, derivazioni e riduzioni escluso quindi qualsiasi altro accessorio idraulico e cioè: saracinesche, sfiati scarichi di fondo, idranti ecc.

Si procederà quindi al riempimento con acqua dal punto più depresso della tratta, ove sarà installato il manometro.

Si avrà la massima cura nel lasciare aperti i rubinetti, sfiati ecc. onde consentire la completa fuoriuscita dell'aria.

Riempita la tratta nel modo sopra descritto, la si metterà in pressione a mezzo di pompa salendo gradualmente di un bar al minuto primo fino al raggiungere la pressione di prova.

Questa sarà mantenuta per il tempo necessario a consentire l'assestamento dei giunti e l'eliminazione di eventuali perdite che non richiedono lo svuotamento della condotta.

La prova è considerata favorevole se ad avvenuta stabilizzazione delle condizioni di prova, la pressione si sarà mantenuta costante.

Per tubazioni di liquidi non sarà ammessa la prova di tenuta effettuata con aria compressa, se non in particolari situazioni e comunque con l'accordo della D.L.

Eventuali apparecchiature, montate sulle tubazioni, che potessero danneggiarsi a causa della pressione di prova, andranno smontate chiudendo i rispettivi attacchi con tappi filettati o flange. L'esito della prova si riterrà positivo se nell'arco di dodici ore non si dovranno essere verificate perdite di pressione né dovranno essere state rilevate fughe o deformazioni permanenti.

Le prove di cui sopra dovranno essere eseguite in contraddittorio con la D.L. o chi delegato per essa, e di ognuna sarà redatto apposito verbale.

Prova delle diramazioni e delle colonne di scarico

Prima di procedere alla chiusura delle incassature, all'intonacatura delle pareti, alla formazione di massetti di pavimentazione o simili lavori, dovranno essere eseguite le prove delle diramazioni e delle colonne di scarico.

Le prove di tutte le diramazioni e colonne di scarico dovranno essere eseguite riempiendo d'acqua le tubazioni stesse, previa chiusura e perfetta tenuta degli sbocchi.

La prova va effettuata in corso d'opera isolando un tronco per volta, riempiendolo d'acqua e sottoponendolo alla pressione di 0,5 bar per la durata di un ora. In tale intervallo di tempo non si devono verificare trasudi o perdite di sorta.

Prova di evacuazione impianti di scarico

La prova va effettuata ad impianto ultimato, facendo scaricare nello stesso tempo, colonna per colonna, gli apparecchi previsti dal calcolo della portata massima contemporanea di acqua.

Durante la prova, che può essere collegata a quella dell'erogazione di acqua fredda, si deve accertare che l'acqua è evacuata con regolarità, senza rigurgiti, ribollimenti e variazione di regime.

Prova di tenuta agli odori impianti di scarico

La prova va effettuata a montaggio completo degli apparecchi sanitari, dopo aver riempito tutti i sifoni, utilizzando dei candelotti fumogeni e mantenendo una tensione di 2,5 mbar: nessun odore di fumo deve penetrare all'interno degli ambienti in cui sono montati gli apparecchi.

Collaudo impianti aeraulici

L'impianto dovrà rispondere ai requisiti di progetto e funzionare correttamente.

In particolare si dovranno effettuare le seguenti operazioni:

- verifica del corretto funzionamento dei componenti dell'impianto;
- taratura delle portate d'aria;
- taratura e controllo delle velocità dell'aria;
- verifica corretta distribuzione dei flussi d'aria;
- verifica pressione sonora.

PROVE E VERIFICHE FINALI

Sono le prove e verifiche da effettuare ad impianto ultimato e funzionante da un tempo predeterminato con lo scopo di accertare la conformità dell'insieme dell'opera alle prescrizioni contrattuali come consistenza, funzionalità e prestazioni, alle norme di sicurezza ed alle buone regole dell'arte.

Dovranno essere effettuate tutte le prove ed i collaudi ritenuti necessari dalla D.L. e finalizzati alla verifica della perfetta esecuzione degli impianti e del corretto funzionamento delle apparecchiature installate.

Tutte le prove ed i collaudi dovranno essere eseguiti secondo le correnti regole dell'arte.

PROVE DI COLLAUDO

Gli impianti debbono essere eseguiti in conformità ai disegni di progetto; qualora si verificassero difformità, queste dovranno essere tempestivamente segnalate.

I disegni e gli schemi allegati si ritengono, in generale, esecutivi e non costruttivi; in particolare, la posizione di corpi scaldanti e apparecchiature varie è da considerarsi indicativa, e dovrà venire verificata alla luce delle reali esigenze architettoniche e strutturali dell'opera realizzata.

Tuttavia l'Impresa Appaltatrice non potrà effettuare di propria iniziativa variazioni di alcun genere: queste dovranno sempre essere concordate caso per caso con la Direzione Lavori.

Si sottolinea inoltre come le indicazioni ed i disegni di progetto debbano comunque assumersi sempre come indicativi, lo stesso vale per i dettagli realizzativi di particolari tipi di installazione. Per la corretta esecuzione di ogni categoria dei lavori sarà pertanto richiesta l'elaborazione di specifici progetti esecutivi costruttivi, da sottoporsi alla D.L. per il benestare.

L'Impresa Appaltatrice dovrà verificare le reali perdite di carico delle reti di distribuzione del vettore termico in relazione all'effettivo tracciato di tali tubazioni, quale risulterà nella realizzazione dell'impianto, e in relazione alla marca, tipo, modello di apparecchiature che verranno scelte dalla stessa Impresa Appaltatrice e indicate nell'offerta.

Accettando di eseguire, tutti o in parte, gli impianti in oggetto, la Impresa Appaltatrice fa propria la stessa concezione del progetto, e ne assume la completa responsabilità.

In ogni caso, l'Impresa Appaltatrice non può apportare nessuna variante al tracciato né al dimensionamento delle condotte dei fluidi rispetto a quanto riportato nel progetto, se non dopo aver chiesto e ottenuto esplicita approvazione da parte della D.L. In mancanza di tale approvazione, la D.L. si riserva il diritto di ordinare, in qualunque momento, l'eliminazione delle varianti giudicate, a suo insindacabile giudizio, peggiorative: l'Impresa dovrà allora provvedere tempestivamente a riportare l'impianto nelle condizioni di progetto, senza avere per questo diritto ad alcun tipo di indennizzo.

15. SPECIFICHE TECNICHE DI FUNZIONAMENTO

a) Condizioni climatiche esterne

- inverno: - 5°C con 80% u.r.
- estate: +35°C con 55% u.r.

b) Caratteristiche delle forniture

- funzionamento degli impianti: intermittente
- caratteristiche energia elettrica: 220-1-50/380-3-50
- acqua refrigerata T.acqua in/out: 7°C/12°C
- acqua refrigerata ventiloconvettori: T.acqua in/out: 7°C/12°C
- acqua calda ventiloconvettori: T.acqua in/out: 50°C/40°C

c) dati tecnici di esercizio:

ESTATE: conseguimento e mantenimento di una temperatura ambiente di 26°C ± 1°C, per le condizioni esterne dei dati di riferimento.

INVERNO: conseguimento e mantenimento di una temperatura ambiente di 20°C + 2°C a locali vuoti per le condizioni esterne dei dati di riferimento.

d) rinnovi dell'aria

Servizi igienici 10 Vol/ora

e) stato di agitazione dell'aria: assenza di movimento d'aria non tollerabile; in particolare, nelle zone dove sostano le persone, non si verificano velocità dell'aria superiori a 0,15 m/sec conforme a quella indicata dalla norma 10339 al p.to 9.1.3

f) rumorosità: adeguamento a quanto previsto dal D.P.C.M. 1-03-91 (Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno).
L'incremento del livello del rumore di fondo provocato dagli Impianti Tecnici negli ambienti, in tutte le fasi di funzionamento, rientrerà nei limiti indicati dalle norme UNI-CTI 8199 "Norme per le misure in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione. Inoltre il livello sonoro dell'impianto sarà conforme a quanto prescritto dal D.P.R. 277 del 15.8.91

IMPIANTO IDROSANITARIO

Saranno garantite ai singoli apparecchi sanitari sono le seguenti portate:

Secondo UNI 9182:2014 - Prospetto D3 - Unità di Carico per le utenze degli edifici ad uso pubblico e collettivo

Apparecchio	Unità di Carico		
	Acqua fredda	Acqua calda	Totale acqua fredda + acqua calda
Lavabo	1,5	1,5	2,00
Bidet	1,5	1,5	2,00
Doccia	3,0	3,0	4,00
WC a cassetta	5,00	-	5,00

Velocità dell'acqua

La velocità dell'acqua dovrà essere compresa tra 0,5 e 1,5 m/sec con valore massimo di 1,1 per diametro di ½" per le tubazioni installate all'interno dei locali. Potrà raggiungere i 2 m/sec nelle tubazioni di diametro non inferiore a 1" interrate nelle cantine, nelle officine, nei locali, in genere, lontani da quelli abitativi.

Controllo antilegionella

A valle dell'addolcitore saranno installati adeguati sistemi di dosaggio prodotti chimici per i singoli circuiti ed antilegionella.

Per la sanitizzazione dei circuiti è prevista anche la disinfezione termica, realizzata tramite programmazione del sistema di produzione centralizzata dell'acqua calda ad alta temperatura."

16. REQUISITI DELLE FORNITURE

Modalità tecniche e requisiti della fornitura

Tutti i materiali impiegati dovranno sempre essere nuovi e di prima scelta, esenti da qualsiasi imperfezione o difetto, apparente od occulto, e perfettamente corrispondenti all'uso.

Per i sostegni, gli staffaggi e gli altri elementi non specificati sui disegni, ma necessari alla fornitura, le Ditte concorrenti presenteranno offerte secondo le soluzioni a loro abituali, indicandone le caratteristiche. Tali soluzioni dovranno essere esaminate e concordate con la Direzione Lavori.

In particolare tutte le tubazioni in acciaio, nonché tutti i materiali ferrosi, se non verniciati all'origine e non zincati, debbono essere verniciati con due mani di antiruggine, di colore appropriato e distintivo prima della messa in opera con ripristino della verniciatura dopo il montaggio.

La verniciatura seguirà ad un'adeguata pulitura e preparazione delle superfici da verniciare: spazzolatura, scrostatura, raschiatura, ecc.

Non dovranno invece essere verniciate quelle superfici già saldate e verniciate a perfetta regola d'arte dalle case costruttrici.

Qualora nel corso delle opere occorranza ripristini di componenti di apparecchiature o di involucri delle stesse, le riverniciature andranno fatte in vernici equivalenti a quelle usate dalle case costruttrici degli apparecchi.

Staffaggi o basamenti metallici, ed in genere qualsiasi opera di carpenteria metallica, installata all'esterno o comunque soggetta agli agenti atmosferici dovrà essere trattata con procedimento di zincatura a bagno dopo la lavorazione. L'eventuale bulloneria utilizzata per l'assemblaggio dovrà essere in acciaio inox.

Per le superfici zincate la zincatura dovrà essere di ottima qualità, e di grammatura adeguata all'impiego.

Dovranno essere applicate le targhette indicatrici su tutte le apparecchiature.

Sulle tubazioni dovranno venire applicate fascette con colori distintivi per i diversi tipi di fluido con frecce indicatrici del verso di scorrimento del fluido stesso.

Tutte le parti metalliche dovranno essere collegate con la terra dell'impianto generale.

Devono essere previste tutte le opere accessorie per l'esecuzione degli impianti e l'installazione delle apparecchiature, compreso quanto necessario per il passaggio delle tubazioni e delle linee elettriche nei muri e rispettiva loro chiusura.

Occorre inoltre prevedere tutte le opere e i ripristini conseguenti ai lavori eseguiti, il trasporto alla pubblica discarica degli sfridi metallici, dei detriti e di tutti i materiali di risulta, e quant'altro necessario per dare l'impianto funzionante, completo in ogni sua parte, con opere eseguite a perfetta regola d'arte.

Tutti i materiali, apparecchi termici e idraulici, elettrici, ecc. all'atto del loro arrivo in cantiere devono essere sottoposti all'esame ed all'accettazione della Direzione Lavori, che può rifiutarli od esigere la loro sostituzione, qualora non risultino corrispondenti a quelli previsti in sede di progetto o non posseggano i requisiti necessari e le qualità richieste.

In ogni caso, anche se i materiali fossero stati impiegati e se ne rilevasse un qualsivoglia difetto, anche dopo l'impiego e le prove, fino al collaudo definitivo l'Impresa è tenuta alla sostituzione dei medesimi sottoponendosi a tutte le spese relative, compresa quella del ripristino delle opere murarie e varie.

Dovranno essere forniti e installati tutti gli strumenti di misura indicati negli schemi e disegni di progetto, o nominati nelle descrizioni tecniche, o previsti dalle norme vigenti, o che comunque si rendano necessari per poter controllare il funzionamento degli impianti, in tutte le loro sezioni.

Gli strumenti di misura quali manometri, termometri, ecc. debbono corrispondere come dimensioni, fondo scala, indicazioni, taratura, ecc. a quanto prescritto dalle vigenti normative.

Per quanto riguarda le unità di misura per tali strumenti, debbono essere osservate le disposizioni riportate nel D.P.R. 12.08.82 n°802.

Manometri e termometri dovranno essere del tipo a quadrante. I manometri dovranno essere dotati di rubinetto di intercettazione e ricciolo in rame; se destinati ad apparecchi in pressione, dovranno anche avere il rubinetto di prova del tipo a tre vie con flangia di attacco al manometro campione.

Tutti gli strumenti di misura dovranno venire sistemati in posizione tale da consentire una facile lettura; in particolare, non dovranno venire installati su tubazioni o collettori ad un'altezza superiore ai 2 m.

Durante il periodo intercorrente tra la data di ultimazione lavori e la visita di collaudo, l'Impresa è tenuta a sua cura e spese ad eseguire le riparazioni dei guasti agli impianti ed a mantenere gli impianti stessi in perfetta efficienza con la sostituzione dei materiali difettosi.

L'impianto deve essere conforme a tutte le norme e le leggi vigenti all'atto della presentazione dell'offerta e nel corso dei lavori, ed in particolare alle prescrizioni dei VV.F., della I.N.A.I.L., del C.E.I. e del C.T.I.

Per gli impianti elettrici in particolare, tutti i materiali di fornitura dell'Impresa Appaltatrice, impiegati nell'esecuzione delle opere, dovranno essere della migliore qualità esistente in commercio e rispondenti alle vigenti Norme C.E.I. ed alle tabelle di unificazione C.E.I. ed U.N.E.L., ove queste esistano.

Tali materiali e le apparecchiature impiegate dovranno essere adatti all'ambiente nel quale dovranno essere installati e dovranno, in particolare, resistere alle azioni meccaniche, chimiche e termiche alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio.

I materiali e gli apparecchi per i quali è prevista la concessione del Marchio Italiano Qualità dovranno essere muniti di detto marchio, quelli per i quali sussiste il regime di concessione del contrassegno C.E.I. dovranno essere muniti di tale contrassegno.

Taratura degli impianti

Al termine dell'esecuzione dei lavori, l'Impresa Appaltatrice dovrà provvedere a sua cura alla taratura di tutte le parti degli impianti. L'Impresa Appaltatrice rimane totalmente responsabile delle opere realizzate.

Durante l'installazione, l'Impresa Appaltatrice è tenuta a prevedere tutti i necessari organi di regolazione che permettano poi di effettuare le tarature, anche quando questi componenti non siano esplicitamente menzionati nel progetto; la fornitura e installazione di tutti questi organi di regolazione, sia che questi siano installati durante l'esecuzione degli impianti, sia che vengano aggiunti in seguito, si intende sempre compresa nel prezzo d'appalto.

17. SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI

Qui di seguito si riportano le caratteristiche tecniche cui dovranno rispondere tutti i materiali che dovranno essere impiegati negli impianti commessi.

Tutti i materiali dovranno essere:

- conformi alle norme CEI
- conformi alla direttiva 89/336/CEE (compatibilità elettromagnetica)
- conformi alla direttiva 72/23/CEE (bassa tensione)

Nota: Le caratteristiche tecniche e i dati dimensionali delle apparecchiature sono riportate sulle tavole di progetto.

GRUPPO FRIGORIFERO

Dovrà essere del tipo funzionante con R407c o altro fluido refrigerante, sottoposto ad approvazione della D.L., avente in ogni caso potenziale di distribuzione dell'ozono nullo o molto contenuto. Il gruppo sarà costituito da:

scambiatori ad alta efficienza;

ventilatori centrifughi silenziosi;

compressori di tipo rotativo, scroll, ad elevata resa e basso assorbimento elettrico;

mobile metallico di protezione.

Il gruppo frigorifero dovrà essere in grado di ricevere un segnale atto a limitare la potenza frigorifera, Il funzionamento del refrigeratore sarà, inoltre, asservito al consenso del flussostato posizionato sulla tubazione di alimentazione del circuito.

Il gruppo dovrà essere installato in modo da poter disporre dello spazio necessario per la manutenzione. Per lo stesso motivo, le congiunzioni fra gli attacchi di ingresso ed uscita dell'acqua, dovranno essere realizzate mediante giunti filettati a tre pezzi, che consentano un agevole scollegamento. Tutte le tubazioni di mandata e ritorno al gruppo, dovranno essere dotate di opportuni giunti antivibranti in ghisa, con elemento antivibrante in caucciù'.

Fra i piedini di sostegno dell'apparecchiatura e la base d'appoggio, dovranno essere posizionati dei supporti antivibranti.

Lo scarico delle valvole di sicurezza, lato gas, dovrà essere convogliato in modo da non arrecare danno alle persone in caso di scarico all'esterno.

Il gruppo dovrà essere fornito completo di afonizzazione vano compressori.

L'apparecchiatura avrà un sistema di gestione e controllo a microprocessore, con funzione di autodiagnosi automatica continua, mantenimento dati in mancanza di tensione, compensazione set-point, inversione senso compressori, contatore funzionamento compressori, memorizzazione ultimi allarmi intervenuti, termostato antigelo. Il gruppo frigorifero dovrà essere corredato, infine, di un certificato di collaudo, redatto con il sistema dell'autocertificazione dal produttore stesso, oppure da un laboratorio abilitato, in cui si dichiara di aver provato la singola macchina, simulando le condizioni di esercizio richieste dal presente capitolato e da cui si possano evincere i valori descritti di seguito.

EVAPORATORE E CONDENSATORE:

- Temperatura acqua ingresso evaporatore
- Temperatura acqua uscita evaporatore
- Temperatura aria ingresso condensatore
- Temperatura aria uscita condensatore
- Portata acqua refrigerata
- Perdita di carico evaporatore

COMPRESSORE:

- Tensione di funzionamento
- Corrente assorbita
- Fattore di potenza
- Frequenza
- Potenza assorbita

BILANCIO TERMICO

- Capacità frigorifera
- C.O.P.
- IPLV (Integrated Part Load Value)

VASI DI ESPANSIONE PRESSURIZZATI

CIRCUITI CHIUSI

Vaso di espansione in lamiera di acciaio e membrana interna in gomma ad elevata resistenza ed elasticità per la separazione tra liquido e azoto di precarica.

Esecuzione pensile fino alla capacità di 50 litri, a pavimento con base di appoggio per grandezze superiori.

Pressione di bollo di 6 bar, temperatura massima di esercizio 95° C.

Ogni vaso di espansione sarà completo di punzonatura ISPEL e costruito a Norme D.M. 1.12.1975 e secondo nuova Raccolta R edizione 2009.

DEFANGATORE

Separatore di fanghi con limitata separazione di microbolle integrato, sistema di separazione elicoidale con camera di separazione sia nella parte superiore per l'evacuazione di microbolle, che in quella inferiore per l'eliminazione delle particelle fangose.

Fabbricato in acciaio, verniciato blu, con spirale in acciaio inossidabile, massima temperatura di esercizio 120°C, PN 16; con attacchi flangiati di collegamento alla rete idraulica del circuito ed identici attacchi per valvola di sfogo aria e rubinetto di spurgo.

Valvola di sfogo aria a 3 funzioni: normal (separazione di microbolle tradizionale), skim (una volta collegata la valvola con il sistema di reintegro è possibile attraverso tale funzione creare un flusso verso il reintegro stesso, andando ad eliminare momentaneamente la funzione di eliminazione dell'aria) e service (possibilità di manutenzione o sostituzione elemento).

Dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Temperatura massima ammissibile : 110 °C
- Temperatura minima ammissibile: -10°C
- Pressione massima ammissibile: 10 bar
- Pressione minima ammissibile: 0 bar

DEGASSATORE

Separatore di microbolle con limitata funzione di defangatore integrato, sistema di separazione elicoidale con camera di separazione sia nella parte superiore per l'evacuazione di microbolle, che in quella inferiore per l'eliminazione delle particelle fangose.

Fabbricato in acciaio, verniciato blu, con spirale in acciaio inossidabile, massima temperatura di esercizio 120°C; con attacchi flangiati di collegamento alla rete idraulica del circuito ed identici attacchi per valvola di sfogo aria e rubinetto di spurgo.

Valvola di sfogo aria a 3 funzioni: normal (separazione di microbolle tradizionale), skim (una volta collegata la valvola con il sistema di reintegro è possibile attraverso tale funzione creare un flusso verso il reintegro stesso, andando ad eliminare momentaneamente la funzione di eliminazione dell'aria) e service (possibilità di manutenzione o sostituzione elemento).

ELETTROPOMPE DI CIRCOLAZIONE

Pompa ad alta efficienza, regolata elettronicamente. Pompa doppia a rotore bagnato, motore sincrono secondo tecnologia ECM e regolazione della potenza integrata per la regolazione modulante della pressione differenziale. Completa di:

- Modi di regolazione preselezionabili per un adattamento ottimale del carico: Δp -c (pressione differenziale costante), Δp -v (pressione differenziale variabile);
- 3 stadi di velocità (n = costante);
- Indicatore LED per l'impostazione del valore nominale e la visualizzazione dei messaggi di errore;
- Collegamento elettrico;
- Segnale di errore e contatto per la segnalazione cumulativa di blocco Con pompe flangiate;
- versioni con flangia:
- Versione standard per pompe DN 32 fino a DN 65: flangia combinata PN 6/10 (flangia PN 16 secondo EN 1092-2) per controflange PN 6 e PN 16
- Versione standard per pompe DN 80 / DN 100: flangia PN 6 (dimensionata PN 16 secondo EN 1092-2) per controflangia PN 6

Materiali

Corpo pompa : Ghisa grigia (EN-GJL -250)

Girante : Materiale sintetico (PPS - 40% GF)

Albero : Acciaio inossidabile (X30Cr13/X46Cr13)

Boccole di supporto : Carbone impregnato di metallo

Dati di funzionamento

Fluido : Acqua 100 %

Temperatura min. del fluido : -20 °C

Temperatura max. del fluido : 110 °C

Pressione massima di esercizio : 10 bar

Battente minimo a

50 °C / 95 °C / 110 °C : 5 m/ 12 m/ 18 m

Temperatura ambiente max. : 60 °C

Motore/elettronica

Indice di efficienza energetica (IEE) : ≤ 0.23

Compatibilità elettromagnetica : EN 61800-3

Emissione disturbi : EN 61000-6-3

Immunità : EN 61000-6-2

Alimentazione rete : 1~230V/50 Hz

La prevalenza di tutte le elettropompe dovrà essere verificata in base alle effettive perdite di carico delle apparecchiature ed alla conformazione delle reti idrauliche.

CENTRALE DI TRATTAMENTO DELL'ARIA

Unità di trattamento aria del tipo monoblocco ad elementi componibili, realizzata con struttura portante in profilati di alluminio montati senza saldature e doppia pannellatura tipo sandwich smontabile in lamiera di acciaio zincata; le varie sezioni debbono essere collegate a mezzo di flangiate, fra le quali devono essere interposte guarnizioni di tenuta in neoprene con bulloneria trattata contro la corrosione e la formazione della ruggine.

Le pannellature si dovranno presentare internamente perfettamente levigate ed idonee a garantire la massima igiene non permettendo l'insediamento di microorganismi e la formazione di muffe batteriche. Dove necessario le pannellature devono diventare portine per l'ispezionabilità delle varie apparecchiature interne, mediante aggiunta di maniglie e cerniere.

Ogni sezione sarà dotata di portelle di ispezione con maniglie di chiusura.

Isolamento delle pannellature del tipo termoacustico, classe 0 di reazione al fuoco, spessore minimo 50 mm densità 100 kg/mc, parete esterna in peralluman (spessore 8/10 mm) con foglio plastificato di protezione per il cantiere (spessore minimo 20 micron), parete interna in alluminio lucidato (spessore minimo 8/10 mm).

Abbattimento sonoro del pannello certificato secondo EN 1886 e EN ISO 3744.

f/H	125	250	500	1000	2000	4000	8000
dB	13	21	26	27	27	31	36

I dati riportati dovranno essere certificati da parte Eurovent.

Profili di alluminio sui bordi dell'unità, telaio di base a supporto dell'unità; le varie sezioni debbono essere collegate a mezzo di flangiate, fra le quali devono essere interposte guarnizioni di tenuta in neoprene.

Velocità di attraversamento delle batterie 2,5 m/s.

L'unità di trattamento sarà completa di:

selezionati in modo che il punto di funzionamento sia prossimo al punto di massimo rendimento, sulla curva caratteristica per le potenze fino a $3 \div 4$ kW; sarà data preferenza a motori Brushless BLDC a basso assorbimento elettrico con variatore lineare di giri.

Dovrà essere garantita la massima silenziosità.

- Sezioni di ventilazione di mandata e ripresa aria selezionati in modo che il punto di funzionamento sia prossimo al punto di massimo rendimento, sulla curva caratteristica per le potenze fino a $3 \div 4$ kW; sarà data preferenza a motori Brushless BLDC a basso assorbimento elettrico con variatore lineare di giri. Dovrà essere garantita la massima silenziosità.

Passaggio dei cavi attraverso la carpenteria per mezzo di PG.

Unità ventilatore-motore con dati prestazionali certificati secondo la norma EUROVENT "Rating Standard 6/C/005-1997"

Portata aria, pressione statica disponibile, potenza assorbita, banda di ottava della potenza sonora canale, potenza sonora propagata dalla carpenteria. Ventola ad alta velocità con lamiere di rotore curve, statiche, dinamiche ed equilibrate.

- Serrande di regolazione a profilo alare autolubrificanti;
- Serrande in acciaio zincato ad alette predisposta per l'applicazione di servocomando, serranda di mandata per la taratura ad alette contrapposte e guarnizioni di tenuta in neoprene;
- Giunti antivibranti fra canale di mandata e sezione ventilante in tela olona impermeabilizzata con attacchi a flangia.
- Silenziatori su mandata e ripresa.

Filtri:

- sezione di prefiltro classe G4;
- filtro a tasche rigide classe F7:

Sezioni di scambio termico, con batterie di scambio estraibili a più ranghi in tubi di rame espansi in pacco lamellare di alluminio.

I tubi debbono essere espansi meccanicamente, in modo da garantire un perfetto contatto tra essi e le alette.

Il gruppo dovrà presentare tutti gli attacchi idraulici dallo stesso lato.

Attacchi di tutti i circuiti idraulici a flangia, corredati di controflange, guarnizioni di tenuta, bulloni e dadi.

Supporti antivibranti di appoggio del basamento dell'unità al pavimento in elastomero.

Il sistema di umidificazione sarà del tipo a vapore.

Basamento di sostegno del gruppo motore-ventilatore su supporti antivibranti;

Gli angoli del pacco saranno sigillati, ai profilati estrusi di alluminio che formano il telaio, con resina sintetica permanentemente elastica.

Le pareti laterali saranno avvitate ai profili.

L'efficienza minima di scambio dovrà essere pari al 50%.

Giunti flessibili in tela olona gommata su raccordi di presa ed espulsione aria.

Sezione filtrante con filtri a tasche rigide, idonee per alte portate a bassa perdita di carico, con setto filtrante in fibra di vetro e telaio di supporto in materiale plastico, efficienza non inferiore all'95% secondo il metodo ASHRAE 52-76 colorimetrico EU8.

Manometri differenziali predisposti per segnalazione di mancanza di flusso o filtri intasati.

SEZIONE DI RIPRESA DELL'ARIA

Della stessa casa costruttrice del condizionatore in lamiera con lo stesso grado di finitura composta da:

- serranda ad alette contrapposte in lega di alluminio estruso, leve e perni in alluminio pressofuso rotanti su bussole autolubrificanti in nylon. Comando predisposto per il collegamento a servomotore elettrico/pneumatico;
- sezione di filtrazione con prefiltro classe G4 e filtro classe F9;

RECUPERATORI DI CALORE

Recuperatore statico a flussi incrociati, completa di presa aria esterna con serranda motorizzabile. La serranda sarà del tipo a farfalle multiple contrapposte, con costruzione in alluminio estruso a profilo alare e dotate di guarnizione in gomma. Sezione di prefiltro, munita di celle filtranti asportabili e rigenerabili in fibra acrilica a bassa perdita di carico, efficienza non inferiore al 90% secondo il metodo ASHRAE 52-76 EU4 ponderale, completa di controtelai e telai in profilati zincati, tenuta del materassino con reti elettrosaldate zincate, filtro del tipo a struttura pieghettata con superficie filtrante almeno doppia di quella frontale. Recuperatore di calore a piastre in alluminio con telaio in alluminio estruso, del tipo a flussi incrociati. Le piastre saranno di tipo nervato per garantire rigidità e distanza in modo da evitare la formazione di percorsi preferenziali del flusso. Le piastre dovranno essere accoppiate con

una doppia piegatura, sigillata con resina sintetica, per garantire la rigidità dell'insieme. Gli angoli del pacco saranno sigillati, ai profilati estrusi di alluminio che formano il telaio, con resina sintetica permanentemente elastica.

SILENZIATORI

Saranno del tipo rettilineo, flangiato a sezione rettangolare con setti fonoassorbenti.

Saranno inseriti sulle mandate delle C.T.A., a valle delle sezioni di postriscaldamento e sulle aspirazioni dei ventilatori di estrazione, avranno carcassa in lamiera zincata con spessore minimo pari a 0.8 mm ed i setti saranno in lana minerale (Classe "0" di reazione al fuoco) con rivestimento in lana di vetro. I setti saranno dotati di lamierino forato e foglio in politene su tutta la superficie.

Caratteristiche tecniche comuni a tutti i silenziatori:

. Spessore setti	200 mm							
. Interasse setti	150 mm							
. Lunghezza	1'000 mm							
. Attenuazione minima								
. Hz	63	125	250	500	1'000	2'000	4'000	8'000
. dB	5	9	14	20	33	25	18	12

VENTILCONVETTORI A PAVIMENTO

Il ventilconvettore sarà essenzialmente costituito da:

- mobile di copertura avente la sezione frontale in lamiera zincata a caldo e preverniciata. Spalle laterali e griglia di mandata ad alette mobili in materiale plastico;
- batteria di scambio termico con tubi di rame ed alette in alluminio, a tre ranghi, con attacchi reversibili complete di valvole di sfiato aria manuali e di scarico;
- bacinella di raccolta condensa in materiale plastico;
- gruppo motoventilante costituito ventilatori centrifughi a doppia aspirazione;
- motore elettrico monofase a tre o più velocità di rotazione, ventilatori, ammortizzato con supporti elastici;
- filtro rigenerabile in fibra acrilica protetto da rete metallica elettrosaldata e zincata, facilmente estraibile per le operazioni di pulizia;
- filtro elettronico;
- piedini di appoggio a pavimento;
- comando a tre velocità, termostato con sonda estate inverno.
- Certificazione Eurovent.

Le perdite di carico lato acqua della batteria saranno, per ragioni di equilibratura dei circuiti idraulici, non inferiori a 10 bar.

Qualora la batteria fossero dimensionata per perdite di carico inferiori, sarà cura della Ditta installatrice fornire, a corredo del mobiletto e quindi compreso nella fornitura dello stesso, quei componenti necessari ad una pre-taratura fissa e non manomettabile dei circuiti.

Il mobiletto dovrà essere selezionato per garantire, oltre alle rese termiche richieste, anche un livello di pressione sonora negli ambienti che sia conforme alle prescrizioni riportate dalla Normativa vigente.

VENTILOCONVETTORI A SOFFITTO

Sarà adatto per installazione in controsoffitto, costituito da struttura portante, batteria di scambio termico, filtro, gruppo elettroventilante, bacinella di raccolta condensa, pompa scarico condensa. Certificato EUROVENT. Avente le seguenti caratteristiche:

- basamento portante in lamiera imbutita (12/10), isolato con polietilene espanso reticolato di spessore 5 mm internamente e con isolante in PVC espanso da 2 mm esternamente. La resistenza al fuoco del lato interno sarà di classe 1;
- batteria di scambio termico in tubo di rame con alettatura, corrugata o turbolenziata, a pacco continuo in alluminio bloccata mediante espansione meccanica dei tubi, adatta per impianti a quattro tubi. Collettori con attacchi filettati femmina e valvola di sfiato aria nella parte alta della batteria, valvola di drenaggio nella parte inferiore;
- gruppo elettroventilante, in ABS, caratterizzato da pale curve indietro, accoppiato direttamente al motore elettrico a quattro velocità. Ventola bilanciata dinamicamente e staticamente secondo la normativa UNI ISO 1940. Motore elettrico, protetto contro i sovraccarichi di corrente, a quattro velocità con condensatore di marcia sempre inserito, direttamente accoppiato al ventilatore e ammortizzato con supporti elastici;
- griglia di aspirazione e mandata realizzata in materiale termoplastico facilmente apribile per consentire l'accesso al filtro per la pulizia;
- filtro aria precaricato elettrostaticamente dello spessore di 5 mm; bloccato meccanicamente e facilmente asportabile per pulizia. Pulizia mediante soffiatura o aspirazione;
- bacinella raccogli condensa in polistirolo espanso;
- pompa smaltimento condensa alimentata in parallelo all'elettroventilatore è dotata di valvola di non ritorno e di un galleggiante a tre livelli: ON, OFF, ALLARME;
- pannello comandi da installare a parete, completo di termostato elettronico per il controllo della temperatura, pulsante acceso/spento, commutatore della velocità di funzionamento; commutazione delle fasi di funzionamento (estate/inverno) centralizzata.

BOLLITORE AD ACCUMULO

Dovrà essere adatto per temperature di mandata riscaldamento fino a 160 °C, per temperature acqua calda sanitaria fino a 95 °C. e pressioni massime d'esercizio lato riscaldamento pari a 25.0 bar e lato sanitario pari a 10.0 bar.

Per impianti di riscaldamento secondo norme DIN 4751. Temperature di mandata riscaldamento fino a 160°C. Per temperature acqua calda sanitaria fino a 90°C. Pressioni massime d'esercizio lato riscaldamento pari a 25.0 bar e lato sanitario pari a 10.0 bar. Bollitore e serpentina di riscaldamento in acciaio (St37-2) resistente alla corrosione grazie alla doppia smaltatura Ceraprotect e all'anodo protettivo di magnesio. Versione C secondo DIN 1988-2. Bollitore con isolamento termico avvolgente in schiuma rigida di poliuretano (senza CFC). Rivestimento esterno in lamiera di acciaio, trattato con vernice epossidica, di colore argento o bianco. Stato di fornitura comprensivo di bollitore con isolamento termico già montato, anodo protettivo di magnesio, piedini regolabili, guaina ad immersione saldata per sensore temperatura bollitore o regolatore di temperatura. Bollitore e serpentina di riscaldamento in acciaio resistente alla corrosione con doppia smaltatura e anodo protettivo di magnesio

Sarà composto da:

Corredato di:

- certificato di garanzia dell'apparecchio
- monografia tecnica con disposizioni di installazione, uso e manutenzione

- targhetta di identificazione prodotto

VALVOLA TERMOSTATICA PER RADIATORI

Corpo e otturatore in ottone nichelato o cromato. Tenuta a O-ring in gomma sintetica.

Esecuzione con attacchi diretti o a squadra, idonea al collegamento a tubazioni in ferro, rame o polietilene.

Omologazione certificata secondo leggi vigenti.

Ogni valvola dovrà essere disponibile per testa termostatica a regolazione automatica con elemento termostatico incorporato o a distanza intercambiabile.

Elemento termostatico e molle di richiamo in acciaio inox.

Dispositivo di blocco del volantino incorporato.

Campo di regolazione $5 \div 26^{\circ}\text{C}$, bada proporzionale 2°C ; pressione differenziale massima 100 kPa, pressione nominale 10 bar.

Attacchi filettati gas M.

Completa di raccordi e guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

Le caratteristiche prestazionali dovranno comunque garantire le funzionalità dei dati progettuali e di installazione.

TUBAZIONI

Tubazioni in acciaio nero

Dovranno essere del tipo UNI EN 10255, senza saldature, in acciaio nero, tutte le tubazioni per la distribuzione dei fluidi caldi e freddi. Le giunzioni dovranno essere ottenute con saldature autogene o con flange a seconda dei diametri e delle necessità di funzionamento. La posa in opera delle tubazioni dovrà essere fatta in modo da evitare qualsiasi trasmissione di rumori e vibrazioni alle strutture. Le tubazioni incassate nei muri o nei pavimenti dovranno essere isolate termicamente. Dovranno essere rispettate le pendenze per aver il naturale sfogo dell'aria verso l'alto e lo scarico dell'acqua verso il basso. I sostegni delle tubazioni dovranno essere in profilato di acciaio con appoggi mediante pattini scorrevoli assialmente. I sostegni devono essere tali da poter isolare termicamente le tubazioni in corrispondenza degli staffaggi. Le eventuali raccorderie dovranno essere in ghisa malleabile a bordi rafforzati, atte a resistere senza deformazioni permanente alle pressioni idrauliche di prova. Le flange dovranno essere di tipo e di dima corrispondente all'impiego secondo le norme UNI. Le curve dovranno essere di tipo stampato in acciaio per i diametri superiori al 1"1/4. Per i diametri inferiori sono ammesse le curve piegate a freddo. Non sono ammesse le curve a pizzicotti. Le tubazioni dovranno essere spazzolate esternamente con cura prima della verniciatura antiruggine. Le scorie interne dovranno essere eliminate prima del montaggio. Alla fine del montaggio le reti dovranno essere pulite con soffiaggi con aria compressa e con lavaggio prolungato, provvedendo ad opportuni scarichi nei punti bassi. Tutte le tubazioni, dovranno essere scaricabili nei punti più bassi e gli scarichi dovranno essere separati e portati ad imbuti di raccolta collegati alla fognatura. Il diametro minimo da impiegare è il 1/2".

Tubazioni in acciaio zincato

Per l'esecuzione di tutte le reti di alimentazione dei circuiti, per gli imbuti di raccolta scarichi potranno essere impiegati tubi gas senza saldatura in acciaio Fe 330 UNI 10255 zincati, serie commerciale, secondo le tabelle UNI 3824 filettati a vite e manicotto. Le giunzioni ed i raccordi dovranno essere in ghisa malleabile zincati del tipo con bordo. Il diametro minimo da impiegare è il 1/2". Per l'esecuzione delle reti si dovranno usare curve e non gomiti, salvo nei soli raccordi terminali alle rubinetterie dove non sia possibile l'uso delle curve. E' vietato altresì l'uso delle viti doppie, dovendosi impiegare esclusivamente barilotti di prolungamento.

Tubazioni multistrato

Le tubazioni per l'acqua potabile e sanitaria all'interno dei servizi dovranno essere di tipo multistrato.

Tali tubazioni dovranno essere in polietilene reticolato, protetto con tubo di alluminio esterno e rivestito da polietilene reticolato coestruso.

Caratteristiche:

- massa volumica: circa 0,94 g/cm³
- conduttività termica: circa 0,45 W/mK

Tubazioni in polietilene alta densità (P.E.a.d.) per fluidi in pressione

Reti interrate per acqua

Le tubazioni dovranno essere in polietilene ad alta densità (P.E.A.D.) fornite in rotoli.

I tubi in P.E.A.D. dovranno essere di tipo per fluidi in pressione secondo norme UNI 7611 tipo 312, serie PN10.

Tutti i tubi in P.E.A.D. dovranno essere contrassegnati con il marchio IP di conformità alle norme UNI.

Le giunzioni potranno essere eseguite mediante saldatura di testa o mediante raccorderia come specificato nelle modalità di esecuzione.

I tubi in P.E.A.D. e la raccorderia dovranno essere forniti da primarie ditte in grado di offrire il necessario supporto tecnico per l'indicazione delle corrette modalità esecutive.

Le tubazioni dovranno essere idonee a sopportare una pressione costante e continua, secondo la serie di appartenenza, di acqua a 20 °C per 50 anni.

I tubi dovranno essere realizzati mediante estrusione, dovranno essere forniti in verghe di lunghezza minima di 5 metri e massima di 12, per tutti i diametri e dovranno essere forniti con tappi di protezione alle testate. Dovranno essere tollerati tubi in rotoli di lunghezza massima di 100 metri fino al diametro Φ 63 mm. Dovranno essere usati tubi che presentino idonei elementi di riconoscimento (linee longitudinali coestruse di colore azzurro), ciò al fine di permettere l'immediata individuazione del tipo di condotta.

I pezzi speciali in polietilene, come gomiti, curve ecc. dovranno essere realizzati mediante stampaggio. I pezzi speciali dovranno avere spessore maggiorato nelle zone soggette a maggiori sovratensioni dovute alle eventuali dilatazioni della condotta, sovratensioni che dovranno comunque essere ridotte al minimo con debiti accorgimenti tecnici.

Pezzi speciali per giunti di trasferimento tra condotte in polietilene con altre condotte od apparecchiature in materiale diverso.

Dovranno essere accettati esclusivamente giunti di

trasferimento in acciaio o ghisa malleabile. Quando per i collegamenti dovranno essere usate delle flangie facenti capo a tubazioni di ghisa od acciaio od apparecchi di comando dovranno essere usate flangie mobili in acciaio zincato forate secondo dime UNI, realizzate mediante tornitura. Potranno essere utilizzati giunti Pe/Fe realizzati in maniera tale che la tenuta idraulica tra Pe e Fe sia garantita da guarnizioni elastomeriche, e la tenuta antisfilamento dovrà essere realizzata mediante dentatura. Quando i collegamenti presentino la loro estremità filettata, si dovranno usare giunti in ghisa malleabile zincata.

Tubazioni di scarico

Si utilizzeranno tubazioni in PEAD con raccorderia unita mediante saldatura (tipo Geberit) per gli scarichi interni, tubazioni in PVC rigido per fognature per le eventuali parti interrate.

In generale i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua;
- impermeabilità all'acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori;
- resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;
 - resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90 °C circa;
 - resistenza agli urti accidentali.

In generale i prodotti ed i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:

- conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;
 - minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;

Caratteristiche:

- densità secondo prova DIN 53479 = 0,955 g/cc.
- indice di pressione secondo prova DIN 53735 = 0,3 g/10 min.
- tensione di snervamento secondo prova DIN 53455 = 240 Kg/cmq.
- tensione di rottura secondo prova DIN 53455 = 350 Kg/cmq.
- durezza alla sfera di acciaio, valore a 30 sec secondo la prova DIN 53456 E = 360 kg/cmq.
- coefficiente di dilatazione lineare tra 20 e 90° C secondo prova DIN 52328 = $2 \times 0,0001 \times 1/^\circ\text{C}$.

Spessori:

- diam. 32 mm. S = 3 mm.
- diam. 40 mm. S = 3 mm.
- diam. 50 mm. S = 3 mm.
- diam. 63 mm. S = 3 mm.
- diam. 75 mm. S = 3 mm.
- diam. 90 mm. S = 3,5 mm.
- diam. 110 mm. S = 4,3 mm.

STAFFAGGI

Gli staffaggi dovranno essere realizzati coerentemente con la classificazione sismica della zona.

Tutti gli staffaggi delle tubazioni saranno realizzati tramite elementi e moduli atti a disconnettere sia meccanicamente che termicamente qualsiasi elemento di impianto dalla struttura e dal corpo d'opera edile.

Pertanto, tutti gli staffaggi saranno di tipo sospeso a collare costruito in più pezzi o a nastro perforato, disgiunti da pareti, solai e strutture per mezzo di elementi antivibranti, elementi insonorizzanti, guarnizioni e supporti isolanti sia termicamente che acusticamente, rulli di espansione con movimento stabilizzato.

VALVOLAME

Valvolame per gli impianti di acqua calda

Il valvolame è previsto in bronzo.

L'impiego del valvolame a flange è previsto per diametri superiori al DN 32.

- Filtri in ottone filettati

cestello filtrante in acciaio inox 18/8;
pressione massima ammissibile = 10 bar;
temperatura di esercizio = 100° C;

- Giunti antivibranti

corpo elastico di forma sferica, in gomma, con supporto in nylon e filo di acciaio;
pressione massima ammissibile = 10 bar;
temperatura di esercizio = 100° C;
flange dimensionate secondo UNI PN 10.

- Valvole di ritegno in a disco

corpo e batteria in ghisa;
disco in AISI 316;
tenuta sull'otturatore in gomma dura;
pressione massima ammissibile = 10 bar;
temperatura di esercizio = 100° C;

- Rubinetti a maschio in bronzo e ottone

corpo e coperchio in bronzo di fusione;
otturatore a maschio in ottone;
tenuta verso l'esterno mediante bussola precompressa in amianto grafitato;
pressione massima ammissibile = 980 kPa;
temperatura di esercizio = 100°C;
dotati di chiavi quadre e portagomma;

- Valvola a sfera

corpo in ottone;
sfera in ottone cromato;
guarnizioni delle sedi e guarnizioni di tenuta dello stelo in teflon;
pressione massima ammissibile = 10 bar;
temperatura di esercizio = 100 °C;

Valvolame per la regolazione automatica

Valvole a due vie e a tre vie per acqua calda e refrigerata, diametri inferiori o uguali a 2"1/2.

- Valvole motorizzate ad otturatore, filettate, corpo in bronzo, con otturatore sede e stelo in acciaio inox, pressione massima ammissibile 1600 kPa (16 bar), temperatura massima di esercizio 100°C.

Valvole a due vie e a tre vie per acqua calda e refrigerata, diametri uguali o superiori a DN 80.

- Valvole motorizzate ad otturatore, flangiate, corpo in ghisa, con otturatore sede e stelo in acciaio inox, flange dimensionate secondo UNI PN16 con gradino di tenuta, pressione massima ammissibile 1600 kPa (16 bar), temperatura massima di esercizio 100°C.

Valvole di sicurezza

Dovranno essere qualificate e tarate INAIL (ex ISPESL) a sicurezza positiva con le seguenti caratteristiche:

- sovrappressione di scarico non superiore al 10%
- scarto di chiusura inferiore al 20%
- diametro di uscita maggiorato.

INDICATORI DI PRESSIONE

Posizionamento su ogni collettore, a monte e a valle di ogni apparecchiatura e su circuito di utenza, come da schema funzionale centrale termica;

caratteristiche conformi alla specifica tecnica INAIL ex I.S.P.E.S.L. D.M. 1/12/1975 (cap. R2C) e nuova Raccolta R edizione 2009;

tipo a molla di Bourdon;

indicatore della massima pressione regolabile solo a mezzo di utensile;

quadrante diametro minimo 80 mm.

scala graduata in metri di colonna d'acqua;

fondo scala 6 bar;

completi di ricciolo e rubinetti a tre vie di rame.

TERMOMETRI

Posizionamento su ogni collettore, a monte e a valle di ogni trattamento di fluidi e su ciascun circuito di utenza;

caratteristiche conformi alla specifica tecnica INAIL ex I.S.P.E.S.L. D.M. 1/12/1975 (cap. R2C) e nuova Raccolta R edizione 2009;

tipo a gas inerte;

quadrante diametro 80 mm;

scala graduata di almeno 2 °C;

fondo scala 120 °C;

COIBENTAZIONI

Le protezioni termiche (rivestimenti isolanti) sono costituite da materiali aventi bassa conducibilità termica, e vengono impiegati per due distinti scopi:

- impedire la condensazione del vapore acqueo dell'aria su tubazioni ed apparecchiature percorse da acqua fredda;
- ridurre le dispersioni di calore nelle tubazioni ed apparecchiature percorse da acqua calda.

Nota generale

Tutti i materiali utilizzati per coibentazioni e rivestimenti dovranno essere dotati di certificati comprovanti il loro comportamento al fuoco in Classe 1.

Coibentazione antistillicidio per tubazioni acqua potabile

Prodotto isolante flessibile estruso a celle chiuse, di colore nero tipo ITS/Armaflex, a base di caucciù vinilico sintetico espanso con le seguenti caratteristiche tecniche:

Conduttività termica utile : a $t_m 10\text{ °C}$ = 0,037 W/mK

Reazione al fuoco: CLASSE 1 con omologazione Ministero dell'Interno

Marchio di conformità e/o dichiarazione di conformità (DM 26/06/84 art. 2.6-2.7)

Posa in opera per infilaggio (idem c.s.)

Spessore minimo della guaina 6 mm.

Conforme alla DIN 1988 parte 7 per evitare la corrosione dei tubi.

Posa in opera per infillaggio; ove ciò non fosse materialmente possibile attraverso taglio longitudinale, con successivo ripristino mediante adesivo prescritto dal produttore, nei punti di giunzione di testa, incollare ogni terminale di isolante sulla tubazione stessa ed incollare fra di loro le parti terminali dell'isolante utilizzando sempre collante prescritto dal produttore.

Per tubazioni sotto pavimento proteggere l'isolante con materiale adatto onde evitare possibili danni causati dal calpestio, prima della gettata del massetto di contenimento.

In corrispondenza delle selle di appoggio dovranno essere interposti manufatti realizzati in poliuretano rigido ad alta densità, con finitura esterna isolante di caucciù sintetico a celle chiuse tipo AF/ARMAFLEX e con chiusura longitudinale autoadesiva.

La finitura delle tubazioni nella centrale e quelle in vista la finitura sarà in lamierino di alluminio debitamente calandrato, sagomato e fissato con viti autofilettanti in acciaio inossidabile; in modo da consentire agevolmente la rimessa a nudo delle tubazioni stesse per interventi di manutenzione.

Le tubazioni nelle controsoffittature, nei cavedi e nelle parti comunque non in vista, sarà realizzata mediante foglio di PVC avente seguenti caratteristiche:

Materiale : P.V.C. rigido liscio lucido

Spessore : 0,35 mm

Reazione al fuoco: CLASSE 1 con omologazione Ministero dell'Interno

Marchio di conformità e/o dichiarazione di conformità (DM 26/06/84 art. 2.6-2.7)

Coibentazione termica per tubazioni

Materiale

Prodotto isolante flessibile estruso a celle chiuse, di colore nero tipo ITS/Armaflex, a base di caucciù vinilico sintetico espanso con le seguenti caratteristiche tecniche:

Conduttività termica utile: a $t_m 40\text{ °C} = 0,040\text{ W/mK}$

Reazione al fuoco: CLASSE 1 con omologazione Ministero dell'Interno

Marchio e/o dichiarazione di conformità (DM 26/06/84 art. 2.6-2.7)

Temperature d'impiego da 0 °C a $+105\text{ °C}$

Posa in opera per infillaggio; ove ciò non fosse materialmente possibile attraverso taglio longitudinale, con successivo ripristino mediante adesivo prescritto dal produttore, nei punti di giunzione di testa incollare ogni terminale di isolante sulla tubazione stessa ed incollare fra di loro le parti terminali dell'isolante utilizzando sempre collante prescritto dal produttore.

Per tubazioni sotto pavimento proteggere l'isolante con materiale adatto onde evitare possibili danni causati dal calpestio, prima della gettata del massetto di contenimento.

Spessori degli isolanti: secondo prescrizioni. Legge n° 10 9 gennaio 1991, art. 4 comma 4 e successivo DPR n° 412 attuativo (allegato B), e precisamente:

Classe A: spessore 100% (Tab.1 allegato B del DPR) tubazioni correnti in centrali termiche, cantine, cunicoli esterni, locali non riscaldati, ecc.

Classe B: spessore classe A X 0,5 (con rif. id.c.s.) per tubazioni poste al di quà dell'isolamento, in pareti perimetrali.

Classe C: spessore classe A X 0,3 (con rif. id.c.s.) per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati. La validità degli spessori adottati dovrà essere documentata prima della messa in opera in relazione al tipo di isolante proposto.

Gli spessori di cui sopra dovranno essere determinati in relazione al valore del λ utile del materiale isolante.

Conforme alla DIN 1988 parte 7 per evitare la corrosione dei tubi.

La finitura delle tubazioni nella centrale e quelle in vista la finitura sarà in lamierino di alluminio debitamente calandrato, sagomato e fissato con viti autofilettanti in acciaio inossidabile; in modo da consentire agevolmente la rimessa a nudo delle tubazioni stesse per interventi di manutenzione.

Le tubazioni nelle controsoffittature, nei cavedi e nelle parti comunque non in vista, sarà realizzata mediante foglio di PVC avente seguenti caratteristiche:

Materiale : P.V.C. rigido liscio lucido

Spessore : 0,35 mm

Reazione al fuoco: CLASSE 1 con omologazione Ministero dell'Interno

Marchio di conformità e/o dichiarazione di conformità (DM 26/06/84 art. 2.6-2.7)

SISTEMA DI REGOLAZIONE

Il sistema prevede regolazione con funzionamento progressivo; sarà dotato di regolatori da 1 a 3 uscite selezionabili per l'azione P, PI o PID, con comandi in sequenza o in opposizione a banda proporzionabile tarabile. I controlli di temperatura ed umidità, dovranno essere del tipo elettrico - elettronico.

Il sistema dovrà essere in grado di ricevere il segnale della potenza elettrica assorbita e di conseguenza inviare al gruppo frigorifero un segnale di limitazioni della potenza elettrica in modo da non superare il limite contrattuale stipulato con l'Ente Fornitore.

Attuatori per valvole

Gli attuatori dovranno funzionare correttamente nel campo di variazione tra l'85% ed il 110%, dell'energia motrice dell'impianto. Gli attuatori elettrici, del tipo con molla di ritorno, dovranno essere installati in modo tale che, in mancanza di tensione, essi rimangano nella posizione di sicurezza. Sia gli attuatori elettromeccanici, che quelli elettro idraulici, dovranno essere di tipo adeguato a ricevere segnali da 135 Ohm a 1000 Ohm, oppure segnali da 0 V a 10 V. Tutti gli attuatori dovranno essere atti a sviluppare la coppia necessaria per il movimento, continuo ed uniforme, della valvola e/o della serranda; dovranno essere dotati, inoltre, di comando per l'eventuale funzionamento manuale. Gli attuatori di tipo proporzionale, dovranno essere in grado di fermarsi in tutte le posizioni del loro ciclo e di ripartire da questi, in qualsiasi direzione; quelli invece a due posizioni, dovranno essere del tipo reversibile, con ritorno a molla in un'unica direzione.

Regolatori elettronici a microprocessore

Dovranno essere del tipo a microprocessori, liberamente configurabili; dotati di display per la visualizzazione dei valori di misura e degli stati degli ingressi e delle uscite ed avranno le seguenti caratteristiche:

- alimentazione 24 V;
- ingressi universali per segnali di sonde di misura o potenziometri a variazione di resistenza ohmica e/o di tensione 0-10V, oppure binari;
- uscite di comando analogiche 0-10V, ad impulsi (PM) 0/10V, oppure binari ON/OFF.

Sensori di temperatura

Dovranno essere del tipo analogico; dovranno fornire un segnale in uscita variabile linearmente e continuamente, con la temperatura rilevata e dovranno essere del tipo a resistenza.

- a gambo sensibile (per tipi ad immersione e ad inserzione)
- elemento sensibile sigillato ermeticamente ad esclusione del tipo ambiente
- costruzione del gambo con guaina di rame
- elemento sensibile di lunghezza fino a 100 mm
- i materiali di costruzione dovranno essere insensibili alle vibrazioni e resistenti al calore ed assicurare la completa resistenza alla corrosione, in relazione all'ambiente in cui la sonda opera.

CANALIZZAZIONI IN LAMIERA

Generalità

I canali per la distribuzione dell'aria saranno generalmente, secondo quanto prescritto negli altri elaborati progettuali, in lamiera d'acciaio zincata. Altre tipologie di materiali potranno essere adottate (acciaio inox AISI 304 o AISI 316, alluminio, pannellature sandwich isolanti, tessuto permeabile o forato, materiali plastici, ecc.) ove previsto dal progetto o richiesto dalla Direzione lavori; in tali casi, oltre alle indicazioni del presente Capitolato si applicheranno anche le eventuali specifiche tecniche dei produttori. Per i canali di qualsiasi forma realizzati in lamiera zincata, quest'ultima dovrà essere conforme alle norme UNI EN 10327:2004 – Sendzmir Z 275.

I canali dovranno in ogni caso essere costruiti secondo le buone regole dell'arte ed i principi fondamentali dell'aerodinamica.

In tutti i tronchi dei canali principali dovranno essere previsti dei dispositivi per la misura della portata d'aria (flange tarate o griglie di Wilson), dei quali dovranno essere fornite le curve caratteristiche portata – Delta p. Il bilanciamento aeraulico delle portate nelle condotte sarà ottenuto, ove necessario, con l'inserimento all'interno delle condotte più favorite aeraulicamente, di diaframmi forati tarati di equilibratura (con fori di diametro non inferiore a 20 mm, così da essere difficilmente soggetti ad otturazione per sporcamento).

I canali, le curve, i giunti, i rinforzi, dovranno essere conformi alle norme UNI EN 1505:2000. La classe di tenuta secondo UNI EN 1507:2008 sarà la B-2: perdite massime di 0,8 l/s per mq alla pressione massima positiva di 1000 Pa. e 0,5 l/s per mq alla pressione minima negativa di 500 Pa. A tali pressioni le condotte dovranno resistere senza deformazioni apprezzabili. Il rispetto della classe di tenuta "B-2", sarà ottenuto oltre che con una costruzione a perfetta regola d'arte, anche sigillando all'interno con apposito mastice o simile tutte le giunzioni delle lamiere, sia quelle longitudinali (lungo le aggraffature) che quelle fra un tronco e l'altro (in corrispondenza di baionette o flange) o fra canale e serrande o altri componenti. Le sigillature dovranno essere eseguite a regola d'arte, ben lisce e con asporto del materiale in eccesso. Dovranno essere accuratamente sigillati anche i collegamenti eventuali con canali flessibili ed i collegamenti con i terminali (bocchette, griglie, diffusori, ecc.). I canali dovranno essere in grado di resistere, senza deformazioni apprezzabili, a pressioni di 1700 Pa e depressioni di 750 Pa.

Le canalizzazioni rettangolari di distribuzione, sia di mandata che di aspirazione, saranno provviste, ove necessario, di captatori, deflettori ed alette direttrici a profilo alare.

In particolare saranno usati captatori di tipo adeguato:

- nei canali di mandata:
 - per tutte le bocchette "a canale", che in realtà dovranno essere collegate al canale da un tronchetto delle stesse dimensioni della bocchetta, contenente la serranda ed il captatore;
 - per tutti gli stacchi verticali di alimentazione di diffusori: il diffusore sarà collegato al canale da un collare, dello stesso diametro del collo del diffusore, contenente la serranda ed il captatore;

- per tutti gli stacchi ad angolo retto (non raccordati) dal plenum o da canalizzazioni.

Saranno usati deflettori curvi a profilo alare:

- nei canali di mandata:
- in tutti i gomiti ad angolo retto e tutte le curve con raggi di curvatura del lato interno inferiore a cinque volte il raggio di curvatura del lato esterno;
- in tutte le curve (e stacchi raccordati) a valle delle quali vi sia, ad una distanza inferiore o pari ad 8 volte il lato "curvato" del canale, una bocchetta o un'altra diramazione;
- nei canali di aspirazione:
- in tutti i gomiti ad angolo retto e le curve con raggio di curvatura interno inferiore a cinque volte il raggio di curvatura del lato esterno.

Non saranno ammesse bocchette, griglie o diffusori montati "a filo di canale", cioè senza il tronco di raccordo di cui si è detto, e ciò sia per mandata che per aspirazione.

I canali rettangolari con lato di dimensione maggiore di 45 cm saranno, in genere, bombati a meno che non siano rinforzati in altro modo.

Se in fase di esecuzione o di collaudo si verificassero delle vibrazioni, l'installatore dovrà provvedere all'eliminazione mediante adeguati rinforzi, senza nessun onere aggiuntivo.

Le canalizzazioni circolari di distribuzione saranno provviste, ove necessario, di captatori di tipo adeguato:

- nei canali di mandata:
- per tutte le bocchette "a canale", che in realtà dovranno essere collegate al canale da un tronchetto delle stesse dimensioni della bocchetta, contenente la serranda ed il captatore;
- per tutti gli stacchi verticali di alimentazione di diffusori: il diffusore sarà collegato al canale da un collare, dello stesso diametro del collo del diffusore, contenente la serranda ed il captatore.

Tutte le serrande dovranno essere dotate di targhette indicanti la posizione di apertura, di chiusura e di taratura.

Tutti i condotti saranno corredati di portine d'ispezione conformemente alla norma UNI EN 12097:2007, sia come dimensioni che come posizionamento. Le portine dovranno essere apribili con galletti o clips o altro sistema equivalente ed avere buona tenuta (con l'uso di appropriate guarnizioni). Anche la posa in opera dei condotti dovrà essere il più possibile conforme alla citata norma UNI EN 12097:2007.

In corrispondenza degli attraversamenti di giunti di dilatazione o di giunti antisismici, le canalizzazioni saranno dotate di giunti elastici – flessibili, tali da consentire spostamenti indipendenti longitudinali e trasversali dei due tronchi di condotte collegati.

Canali per aria rettangolari metallici

I canali a sezione rettangolare dovranno avere le seguenti caratteristiche:

Spessori e pesi (per canali in acciaio zincato o inox e canali in alluminio)

DIMENSIONE LATO MAGGIORE DEL CANALE	PESO CONVENZIONALE LAMIERA ZINCATA ED INOX	SPESSORE MINIMO (prima della zincatura)
fino a 300 mm	5,10 kg/ m ²	0.6mm
da 310 a750 mm	6,7 kg/ m ²	0.8 mm
da 760 a1200 mm	8,2 kg/ m ²	1.0 mm
da 1210 mm a 2000 mm	9,8 kg/ m ²	1.2 mm
oltre 2000 mm	12,0 kg/ m ²	1.5 mm

DIMENSIONE LATO MAGGIORE DEL CANALE	PESO CONVENZIONALE LAMIERA DI ALLUMINIO	SPESSORE MINIMO
fino a 300 mm	2,30 kg/ m ²	0.8 mm
da 310 a750 mm	2,75 kg/ m ²	1.0 mm
da 760 a1200 mm	3,30 kg/ m ²	1.2 mm
oltre 1200 mm	4,33 kg/ m ²	1.5 mm

Giunzioni

DIMENS. LATO MAGG. CANALE	TIPO DI GIUNZIONE	DISTANZA
fino a 300 mm	a baionetta	max. 1.5 m
da 300 mm fino a 750 mm	a flangia con angolari	max. ogni 1.5 m
da 750 a 1800 mm	a flangia con angolari	max. ogni 1 m
oltre 1800 mm	a flangia con angolari	max. ogni 1 m

I canali a sezione rettangolare con lato di dimensione sino a 300 mm devono essere bombati, oltre, devono essere rinforzati con angolari in acciaio zincato come segue:

DIMENS. LATO MAGG. CANALE	DIMENSIONE DELL'ANGOLARE DI RINFORZO	DISTANZA MAX TRA GLI ANGOLARI DI RINFORZO
da 350 fino a 1200 mm	30x30x3 mm	2.00 m
da 1250 fino a 1500 mm	40x40x4 mm	1.00 m
da 1550 fino a 1800 mm	50x50x5 mm	1.00 m
oltre 1800 mm	30x30x3 mm	1.00 m con aggiunta di 1 tirante

Canali per aria rettangolari, in pannelli isolanti sandwich (reazione al fuoco classe zero - uno)

I canali saranno conformi alla norma UNI EN 13403:2004, con classe di rigidità non inferiore ad R4 (superiore a 200.000 N mm²). Il materiale di costruzione sarà un sandwich, costituito da due lamine di alluminio, una liscia (lato a contatto con l'aria), l'altra (esterna) gofrata, con spessore 70/80 micron ciascuna, con interposto uno strato di almeno 20 mm di schiuma rigida di poliuretano con conduttività termica utile a 10 °C pari a di 0,02 ÷ 0,025 W/(m °C) (ben incollato alle lamine) con densità circa 50 kg/mc. L'agente espandente sarà esclusivamente CO₂ o altro gas con caratteristiche analoghe, con esclusione di CFC, HCFC, HFC o altri idrocarburi o gas infiammabili. L'espansione con CO₂ potrà avvenire con l'impiego di acqua come reagente o con altro processo equivalente. La tossicità/opacità dei fumi in caso di incendio dovrà essere LA F1 secondo NF F16-101.

La classe di reazione al fuoco dovrà essere ZERO per il manufatto nel suo complesso ed UNO per il solo materiale isolante a se stante, dovendo questo essere documentato con certificazione di Istituto autorizzato.

I canali dovranno rispondere ai requisiti minimi previsti dallo standard ISO 9705 (Room corner test).

I canali per installazione all'esterno avranno uno spessore di poliuretano di almeno 30 mm e la lamina esterna da almeno 200 micron, con verniciatura esterna gommosa, avente la funzione di impermeabilizzante e protezione da alghe, agenti atmosferici, corrosivi, ecc, realizzata con legante di copolimero stirolo-acrilico plastificato disciolto in acqua, max 10% in volume ed eseguita con due mani di vernice stesa uniformemente su tutta la superficie delle canalizzazioni, compresa la ripresa su tutte le giunzioni.

La tecnica costruttiva dovrà essere quella (a partire dal pannello piano) del taglio longitudinale a 45 gradi.

Tutti gli spigoli longitudinali dei canali dovranno essere esternamente protetti con nastro adesivo in alluminio e sigillati internamente con prodotto siliconico o similare.

Le giunzioni fra i vari tronchi dovranno avvenire in modo che sia garantita una perfetta tenuta con flange più baionette in alluminio o robustissimo materiale plastico.

I canali dovranno essere costruiti a perfetta tenuta d'aria, e dovranno quindi essere sigillati con mastice od altro su tutte le giunzioni (sia di ogni singolo tronco, che fra un tronco e l'altro) e sui raccordi, così da ottenere una classe di tenuta non inferiore a "B" (UNI EN 13403:2004), ovvero con perdite massime di 0,8 l/s per mq alla pressione differenziale di prova di 1000 Pa. La resistenza alla

pressione, testata secondo UNI EN 13403:2004 dovrà poter raggiungere i 4000 Pa per 60 secondi senza rotture. Dovranno essere accuratamente sigillati anche i collegamenti fra canali ed altri componenti (serrande o simili, eventuali canali metallici o flessibili) ed i collegamenti con i terminali (bocchette, diffusori, griglie, ecc.).

Particolare attenzione e cura andrà posta nella lavorazione in corrispondenza di connessioni fra canali in sandwich ed apparecchi in metallo flangiati (ad esempio serrande tagliafuoco o altro).

In ogni caso le condotte dovranno essere adatte a sopportare pressioni interne positive fino a 1000 Pa e negative fino a 750 Pa, senza fughe apprezzabili, né apprezzabili deformazioni, inferiori comunque al 3 % del lato del condotto.

Ove espressamente richiesto, per particolari applicazioni, la superficie interna dei pannelli e degli accessori di montaggio eventualmente a contatto con l'aria convogliata sarà trattata superficialmente con un prodotto sanitizzante superficiale plastificato, ad azione antimuffa, antibatterica, ecc., tale da abbattere in 24 ore di almeno il 99,9 % la formazione di colonne batteriche; la validità del trattamento dovrà essere documentata da certificati di prova rilasciati da specifici laboratori secondo le norme UNI EN 13403:2004, ISO/DIS 22196 oppure ASTM E 2180/01 o equivalente. L'efficacia nel tempo del trattamento sanitizzante dovrà essere attestata dagli stessi laboratori a seguito di cicli di pulizia meccanica mediante spazzolatura del pannello, ripetuti almeno 20 volte, alla fine dei quali il trattamento dovrà conservare le proprietà iniziali (antibatteriche, antimuffa, ecc.).

APPARECCHI PER LA DIFFUSIONE DELL'ARIA

Il livello di rumorosità generato da una singola bocchetta, diffusore o griglia di ripresa non dovrà superare il valore NR 35 quando la serranda di taratura è in posizione di regolazione al 50% di chiusura.

Bocchette di mandata

Le bocchette di mandata dell'aria saranno a doppio ordine di alette singolarmente regolabili, di cui la posteriore orizzontale e la frontale verticali, inclinabili al fine di dirigere il flusso d'aria secondo direzioni prestabilite ed incastrate sul loro lato posteriore. Dovranno garantire il corretto funzionamento, come da norma UNI 10339, per portate variabili tra il 100% ed il 50% della portata massima e per salto termico da +6°C in funzionamento invernale a -10°C in funzionamento estivo senza riposizionamento delle alette.

Il passo delle alette sarà di 20mm e le bocchette saranno fissate con clips in acciaio armonico temperato che a montaggio avvenuto rimarranno autobloccate.

Ogni bocchetta sarà corredata di serranda di taratura ad alette mobili contrapposte con comando azionabile con apposito strumento senza rimuovere la bocchetta. Saranno complete di plenum in lamiera di opportuna dimensione per il collegamento ai canali e realizzate in acciaio zincato verniciato con smalto a forno colore a scelta D.L. e complete, se necessario, di dispositivo di fissaggio a soffitto.

La scelta della tipologia delle bocchette e la loro dimensione dovrà essere sottoposta all'approvazione della D.L.

Per omogeneità estetica le bocchette installate nello stesso ambiente dovranno avere uguali dimensioni.

Bocchette di ripresa

Le bocchette di ripresa saranno ad alette fisse disposte orizzontalmente rispetto al lato più lungo delle stesse, inclinate ed incastrate sul loro lato posteriore.

Il passo delle alette sarà di 20mm e le bocchette saranno fissate con clips in acciaio armonico temperato che a montaggio avvenuto rimarranno autobloccate.

Ogni bocchetta sarà corredata di serranda di taratura ad alette mobili contrapposte con comando azionabile con apposito strumento senza rimuovere la bocchetta. Saranno complete di plenum in lamiera di opportuna dimensione per il collegamento ai canali e realizzate in acciaio zincato verniciato con smalto a forno colore a scelta D.L. e complete, se necessario, di dispositivo di fissaggio a soffitto.

La scelta della tipologia delle bocchette e la loro dimensione dovrà essere sottoposta all'approvazione della D.L.

La bocchetta dovrà essere posizionata a parete ad una distanza dal pavimento di almeno 30 cm e la posizione della stessa sarà regolata planimetricamente ed altimetricamente durante l'intervento di finitura della parete. Il collegamento ai canali dovrà avvenire tramite condotte flessibili coibentate di diametro analogo agli attacchi del plenum o canotto regolabile in lamiera zincata.

Per omogeneità estetica le bocchette installate nello stesso ambiente dovranno avere uguali dimensioni.

Griglie di presa aria esterna ed espulsione

Griglie di presa aria esterna ed espulsione senza serranda di taratura ad alette fisse con rete antitopo e tegole rompigocce, esecuzione in lamiera di acciaio.

Griglie di transito

Le griglie di transito avranno una singola serie di alette a "V" rovesciato disposte a labirinto orizzontalmente.

Saranno in alluminio anodizzato e fornite di controcornice per il montaggio su porte.

Valvole di ventilazione

Le valvole di ventilazione per l'estrazione dell'aria dai servizi igienici saranno costruite in polipropilene antistatico o in alluminio.

Costituite da albero e dado in acciaio zincato e collarino in polipropilene dovranno essere regolabili tramite rotazione del disco centrale.

Griglie di espulsione - presa aria esterna

Griglie di espulsione senza serranda di taratura ad alette fisse con rete antitopo e tegole rompigocce, esecuzione in lamiera di alluminio naturale.

Modulo di regolazione a portata variabile

corpo in materiale plastico che contiene la membrana di regolazione in silicone all'interno di un passaggio calibrato, dato in opera a perfetta regola d'arte

SERRANDE TAGLIAFUOCO

Serranda tagliafuoco quadrangolare a struttura simmetrica testata per resistenza al fuoco e tenuta ai fumi con depressione 500Pa secondo EN 1366-2 e secondo EN 13501-3, e marchiata CE secondo EN 15650 per l'installazione entro pareti rigide verticali in calcestruzzo aerato calcestruzzo normale o muratura con spessore minimo 100mm, pareti leggere in lastre di cartongesso spessore minimo 100mm ed entro solai in calcestruzzo spessore minimo 150mm con classe di resistenza EI 120 S.

Classificate per installazione:

- entro pareti piene in calcestruzzo o calcestruzzo cellulare o muratura spessore minimo 100 mm classe EI 120 (ve i $\leftrightarrow$ o) S rapporto di classificazione CSI1551FR;
- accoppiata in batteria "flangia a flangia" entro pareti piene in calcestruzzo o calcestruzzo cellulare o muratura spessore minimo 100 mm classe EI 120 (ve i $\leftrightarrow$ o) S rapporto di classificazione CSI1637FR;
- entro solai in calcestruzzo di spessore minimo 150 mm classe EI 120 (ho i $\leftrightarrow$ o) S rapporto di classificazione CSI1564FR;
- entro pareti leggere in cartongesso spessore minimo di 100 mm classe EI 120 (ve i $\leftrightarrow$ o) S rapporto di classificazione CSI1618FR.

Comportamento al fuoco

- chiusura automatica al raggiungimento della temperatura di 70°C in meno di 30 secondi
- isolamento al calore e alla fiamma;
- provenienza del fuoco indifferente;
- assenza di ponte termico tra le facce della parete di installazione;
- assenza di ponte termico tra i canali a monte e a valle.

Comportamento al fumo:

- funzione di serranda tagliafumo sia in assenza d'incendio (fumi freddi) sia durante l'incendio (fumi caldi) testata a 500Pa.

Avente le seguenti caratteristiche principali:

- dimensione minima realizzabile 200x200mm;
- dimensione massima realizzabile 1500x800mm;
- realizzazione di misure maggiori tramite montaggio di due serrande in batteria con modalità testata secondo EN 1366-2;
- condotto in lamiera zincata di acciaio al carbonio avente lunghezza totale 510mm realizzato in due parti unite tramite bullonatura con viti zincate a testa esagonale filetto metrico minimo M6 classe di resistenza minimo 8.8 con interposizione di guarnizione isolante in fibra minerale esente da sostanze pericolose secondo regolamento Reach;
- condotto completo di flange per collegamento a canale larghezza 35mm con giunzioni d'angolo rinforzate;
- parte centrale del condotto ribassata nella zona di collocamento della pala;
- portelli di ispezione circolari sul condotto (opzionali) aventi diametro 140mm completi di guarnizione di tenuta ed apribili e chiudibili senza uso di utensili;
- meccanismo di chiusura disassato rispetto alla rotazione della pala con trasmissione del moto tramite manovella glifo realizzato in conformità con UNI 10365 completo di termo fusibile certificato secondo ISO 10294-4, di comando di test per la verifica del corretto funzionamento della serranda, di sistema a scatto per il bloccaggio in posizione chiusa e di indicatore visivo "aperto/chiuso";
- Comando meccanico con magneti;
- Termofusibile tarato a 70°C certificato;
- Blocco di sicurezza atto a garantire il mantenimento della chiusura della serranda anche nel caso in cui il fuoco distruggesse completamente il comando di chiusura;
- meccanismo di chiusura intercambiabile e facilmente sostituibile anche dopo produzione e dopo installazione;
- meccanismo di chiusura a sgancio meccanico provato con 50 cicli apertura e chiusura secondo EN 1366-2 con test di mantenimento della tenuta ai fumi freddi a fine prova;
- meccanismo di chiusura a sgancio e riarmo elettrici provato in ogni variante di marca (Siemens e Belimo), di alimentazione (230V/24V) e di coppia erogata con 10000 cicli apertura e chiusura secondo EN 15650 su dimensione massima e minima con asse orizzontale e verticale con test di mantenimento della tenuta ai fumi freddi a fine prova;
- guarnizione di tenuta aria interposta tra condotto e piastra meccanismo di chiusura in polietilene con classe di reazione al fuoco 1 secondo UNI 9177 certificata presso laboratorio qualificato;
- microinterruttore a quattro morsetti NO/NC di rilevamento della posizione di serranda chiusa conforme a UNI 10365;
- microinterruttore a quattro morsetti NO/NC di rilevamento della posizione di serranda aperta;
- pala in materiale isolante a base di silicato di calcio rotante su perni in ottone;
- battute meccaniche di chiusura in lamiera zincata di acciaio al carbonio complete di guarnizioni in silicone per la tenuta fumi freddi secondo EN 1366-2;
- guarnizione termo espandente a base di grafite esente da sostanze pericolose secondo regolamento Reach applicata all'interno del condotto per la sigillatura della pala a caldo;
- possibilità di collegamento a condotte circolari tramite appositi raccordi;
- documentazione tecnica contenente completa e dettagliata indicazione delle procedure e dei metodi di installazione;
- metodo di selezione (composto da grafici, tabelle o software dedicato) per la previsione delle prestazioni fluidodinamiche ed acustiche realizzato sulla base di prove di laboratorio qualificato o di modellazioni matematiche CFD eseguite in conformità con ISO 5219; ISO 3741; ISO 5135;
- rapporti di classificazione secondo EN 13501-3 e certificato CE secondo EN 15650 emessi da laboratorio qualificato;
- dichiarazione, allegata ad ogni documento di trasporto o fattura, attestante la conformità del prodotto fornito con i prototipi testati con citazione del certificato CE emesso secondo EN 15650 ed in conformità ai termini di estensibilità definiti da EN 1366-2.

MATERIALI PER IMPIANTO ANTINCENDIO

Tutti i componenti di cui si tratta, saranno delle migliori marche presenti sul mercato e dovranno:

- essere dotati di marcatura CE, in tutti i casi in cui la legislazione vigente lo prevede, e corredati della relativa certificazione e dichiarazione di conformità; il tutto ai sensi della "Direttiva Prodotti da Costruzione" 89/106/CEE e (ove esistenti) delle rispettive disposizioni legislative di recepimento;
- essere adatti all'impiego nelle condizioni ambientali, di temperatura e di pressione di esercizio previste in progetto;
- essere costruiti, testati, provati e certificati in conformità della legislazione vigente (in particolare D.Lgs. 81/2008), alle norme specifiche di prodotto e di impianto nazionali ed europee (UNI – UNI EN – ISO, ecc., ad esempio UNI 10779:2007 generale; UNI EN 671-2:2004 per idranti a muro; UNI EN 671-1:2003 per i naspi; UNI EN 14384:2006 per idranti a colonna sopra suolo; UNI EN 14339: 2006 per idranti sottosuolo e così via);
- essere dotati di una targhetta metallica con l'indicazione della norma UNI di rispondenza, con la necessaria simbologia di cui al D.Lgs. 81/2008 (e Direttiva 92/58/CE);
- avere tutte le parti in leghe del ferro (con esclusione di quelle in acciaio inox) verniciate con vernice epossidica o altro tipo resistente al tempo e agli agenti atmosferici.

Nelle descrizioni che seguono non sono citate in dettaglio tutte le normative cui i singoli componenti devono essere conformi, ma, sulla base di quanto sopra, si intende che tale conformità/rispondenza è d'obbligo e che apparecchi non rispondenti saranno rifiutati.

In relazione a quanto previsto negli elaborati di progetto, saranno usati i seguenti tipi di apparecchiature:

Idrante a parete uni 45

Complesso idrante UNI 25 per montaggio a parete conformi alla UNI EN 671/2 costituito da:

- - cassetta in lamiera di acciaio verniciata in rosso con sportello in materiale plastico a frattura guidata;
- - lancia in lega di alluminio, guarnizioni in gomma, a getto multiplo, con valvola a sfera, dispositivo che permette il getto frazionato con passaggio diretto da getto pieno a getto frazionato;
- - tubo flessibile in nylon internamente gommatto, lunghezza 20 m, diametro 45 mm, completo di raccordo unificato e manicotti di protezione a raccordo;

Attacco motopompa

In bronzo, conforme a UNI 10779-2007, corredato di saracinesca, valvola di ritenuta, valvola di sicurezza e rubinetto idrante.

TRATTAMENTO DELL'ACQUA DI ALIMENTAZIONE

Gli impianti di trattamento dell'acqua di alimentazione dei circuiti riscaldamento e sanitari, conformi alla norma UNI 8065, saranno composti da:

- filtro micrometrico autopulente per la filtrazione dell'acqua e l'eliminazione di particelle sino ad una granulometria di 50 micron, corredato di accessori;
- addolcitore automatico a scambio ionico con ciclo di rigenerazione automatico, a volume, costituito da:
- colonna in vetroresina corredata di resine scambiatrici di tipo alimentare ad alto potere di scambio ed accessori;
- programmatore elettronico con visualizzazione di tutti i dati misurati e batteria tampone;
- serbatoio di stoccaggio in polipropilene, corredato di graniglia di quarzite ed accessori;
- dispositivo elettrolitico per la disinfezione automatica delle resine, durante i cicli rigenerativi;

Stazioni automatiche per il dosaggio di una soluzione per il trattamento dell'acqua, composte da:

- pompa dosatrice elettronica completa di regolazione di dosaggio, interruttore on-off e connettore rapido per la sonda di sicurezza minimo livello;
- serbatoio di stoccaggio, del tipo a chiusura ermetica, con scala graduata, corredato di accessori;
- confezione di prodotto antincrostante ed anticorrosivo, ad azione polivalente, per uso specifico di protezione ad impianti tecnologici e sanitari

Pompa dosatrice

Sarà del tipo a microprocessore con regolazioni programmabili, Il funzionamento può essere:

- in continuo
 - comandato da un contatore/strumento lanciampulsi
 - tramite un segnale in corrente 4 – 20 mA
- dosaggio temporizzato.

Dovrà essere completa di kit di aspirazione e mandata per una corretta installazione composto da: filtro per aspirazione, 2 metri di tubo morbido per aspirazione, 2 metri di tubo semirigido per mandata e valvola di iniezione.

La pompa dosatrice dovrà essere corredata di una presa (morsetto) per il collegamento ad un interruttore di livello contro il funzionamento a secco.

CARATTERISTICHE TECNICHE E COSTRUTTIVE

Portata e contropressione nominali	: 4 l/h - 10 bar
Max. frequenza di impulsi	: 120/minuto
Precisione di dosaggio	: 10%
Tensione di alimentazione	: 100-240 V/50-60 Hz
Grado di protezione	: IP 65
Max. temperatura ambiente	: 45°C

Contatore a mulinello

Del tipo Woltmann assiale con emettitore di impulsi tipo "reed-switch" per contatori a mulinello Woltmann. L'emettitore, in combinazione con uno dei magneti installati di serie sull'orologeria dei contatori, fornirà in uscita un numero di impulsi proporzionale al volume defluito.

Predisposizione per due uscite impulsive diverse.

CARATTERISTICHE TECNICHE CONTATORE

Pressione nominale : bar 10-16

CARATTERISTICHE TECNICHE TESTINA

Tipo di contatto:	reed switch - nc
Grado di Protezione	: IP 67
Caratteristiche elettriche:	24V~, 0.1 A
Lunghezza cavo	: 2 m
Tipo di cavo	: 2 X 0,5 mm ²

Microfiltrazione

Filtro a cartuccia in acciaio inox in versione acciaio inox 316L lucidati esternamente, con attacchi ingresso-uscita filettati maschio UNI 338.

L'operazione di sostituzione delle cartucce si effettua rapidamente grazie al sistema di apertura «a campana».

CARATTERISTICHE TECNICHE

Pressione di esercizio : 8 bar

Grado di filtrazione : 5 µm

Filtrazione acqua di acquedotto

I filtri autopulenti automatici avranno la funzione di ridurre la torbidità dell'acqua eliminando, al tempo stesso, gli interventi di manutenzione richiesti dai filtri tradizionali per pulire e sostituire frequentemente le cartucce filtranti.

L'acqua greggia si immette all'interno del filtro a cartuccia e viene filtrata attraverso l'elemento filtrante e convogliata direttamente al servizio. I solidi sospesi presenti nell'acqua vengono trattenuti dall'elemento filtrante (cartuccia a rete), mentre le parti più pesanti si depositano nel vaso di contenimento del filtro.

Nei Filtri Autopulenti l'eliminazione delle impurità trattenute avviene mediante un'azione di controlavaggio, impostabile a tempo, comandata da una girante Turboclean a fori calibrati inserita all'interno della cartuccia filtrante, in grado di spruzzare l'acqua a getto forzato su tutta la superficie della cartuccia stessa inviando i depositi trattenuti allo scarico.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Grado di filtrazione : 100 µm

Pressione nominale : 16 bar

Pressione minima lavaggio : 3 bar

Prodotti chimici

- a) Biocida multifunzionale per gli impianti di raffreddamento, impedisce la formazione di fanghi nel circuito; la sua formulazione comprende due principi attivi, di spettro estremamente ampio, efficace contro i più pericolosi ceppi batterici, compresa Legionella Pneumophila.
- b) Condizionante liquido multifunzionale per la protezione completa da incrostazioni, corrosioni e depositi di impianti di riscaldamento, condizionamento e raffreddamento a circuito chiuso di qualunque tipo, civile o industriale, mono o plurimetallici alimentati con acqua dura, dolce, addolcita, demineralizzata o osmotizzata; miscela sinergica, innocua per elastomeri e componenti sintetiche, di antincrostanti organofosforosi, antiprecipitanti e disperdenti polimerici e inibitori speciali, a base di molibdati e azoli, per ferro, rame, alluminio e loro leghe.
- c) Condizionante liquido multifunzionale per la protezione completa da incrostazioni, corrosioni e depositi di impianti a vapore e ad acqua surriscaldata alimentati con acqua addolcita, decarbonatata, demineralizzata od osmotizzata; composto da una miscela sinergica di filmanti organici ammino-ammidici volatili e polimeri antiprecipitanti, deflocculanti e disperdenti, per la protezione dalle corrosioni di caldaie, circuiti di vapore o acqua surriscaldata e reti di recupero condense.
- d) Anticorrosivo liquido di purezza alimentare per la protezione preventiva di reti acquedottistiche, industriali e impianti d'acqua calda e fredda sanitaria di qualunque tipo, in acciaio zincato, rame, ottone e materiali sintetici, in cui circola acqua aggressiva; composto da una miscela sinergica, a purezza alimentare garantita, di anticorrosivi a base di silicati naturali e correttori del pH.

18. CRITERI DI MONTAGGIO ED INSTALLAZIONE

TUBAZIONI IN ACCIAIO SENZA SALDATURA PER RETI IDRAULICHE

Generalità

L'accettazione, la verifica e la posa in opera delle tubazioni debbono essere conformi alle vigenti "Norme tecniche relative alle tubazioni".

L'Impresa dovrà provvedere, prima di procedere alle ordinazioni dei materiali, a presentare in triplice copia all'approvazione della Direzione dei Lavori, i disegni esecutivi dei materiali che dovrà fornire, con particolare riferimento al tubo prototipo, al tipo di giunzione richiesta, ai pezzi speciali, alle flange ed ai giunti di dilatazione, di montaggio e dielettrici. I disegni esecutivi dovranno essere corredati dei relativi calcoli di stabilità, secondo le norme che verranno impartite dalla Direzione dei Lavori.

L'Impresa dovrà successivamente fornire copia in carta trasparente riproducibile di tutti i disegni approvati.

All'interno di ciascun tubo o pezzo speciale dovranno essere chiaramente impressi con tinta indelebile i seguenti dati:

- la sigla del fabbricante e la data di fabbricazione;
- il diametro interno, la pressione di esercizio e la massima pressione di prova in stabilimento;

per le tubazioni in acciaio dovrà essere anche indicato:

- lo spessore della lamiera piegata;
- la qualità dell'acciaio;
- la lunghezza della tubazione;
- il peso del manufatto grezzo;
- il numero della colata.

I tubi di acciaio, con o senza saldatura, di qualsiasi diametro e spessore dovranno corrispondere, salvo quanto appresso specificato, alle prescrizioni di qualità, fabbricazione e prova, della norma UNI 6363 - 84.

L'acciaio impiegato dovrà avere caratteristiche meccaniche (snervamento, allungamento, rottura) e grado di saldabilità non inferiori a quelli del tipo Fe 410 previsto dalla citata norma UNI 6363 - 84.

Tutti i tubi e i pezzi speciali di acciaio prima dell'esecuzione del rivestimento protettivo dovranno essere tassativamente sottoposti in officina alla prova idraulica, assoggettandoli ad una pressione tale da generare nel materiale una sollecitazione pari a 0,5 volte il carico unitario di snervamento.

Per i pezzi speciali, quando non sia possibile eseguire la prova idraulica (ad es. nelle curve), dovranno essere tassativamente obbligatori opportuni controlli non distruttivi delle saldature, integrati da radiografie.

I tubi e i pezzi speciali privi del certificato di collaudo dovranno essere rifiutati.

Preparazione

Prima di essere posti in opera tutti i tubi dovranno essere accuratamente puliti; in fase di montaggio le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l'intromissione accidentale di materiali che possano provocarne l'ostruzione.

Ubicazione

Le tubazioni correnti all'interno dei fabbricati dovranno essere montate in vista o entro strutture completamente ispezionabili.

Quando espressamente indicato è ammessa l'installazione delle tubazioni sotto traccia (es. allacciamenti terminali) o entro cassonetto (es. colonne montanti secondarie).

Tutte le tubazioni installate all'esterno dell'edificio dovranno essere staffate mediante carpenteria zincata a bagno dopo la lavorazione.

L'eventuale bulloneria utilizzata per l'assemblaggio dovrà essere in acciaio inox.

Staffaggi

I supporti per le tubazioni dovranno essere eseguiti con collari e accessori di tipo componibile.

I collari di sostegno delle tubazioni dovranno essere dotati di appositi profili in gomma sagomata con funzione di isolamento dalle vibrazioni e anticondensa.

La distanza fra i supporti orizzontali dovrà essere calcolata in funzione del diametro della tubazione sostenuta, al fine di evitare l'inflessione della tubazione stessa.

L'interasse massimo dei sostegni per le tubazioni orizzontali, siano essi singoli o per più tubazioni contemporaneamente, dovrà essere quello indicato dalla seguente tabella:

Diametro esterno tubo interassi appoggi:

fino a 1"	m 2.0
da 1"¼ a 1"½	m 2.5
diam. 2"	m 3.0

Per il sostegno dei collettori addossati alla parete dovranno essere realizzati staffaggi e supporti fissi e scorrevoli, per permettere i loro movimenti; tali staffaggi in profilato metallico, potranno venire vincolati alla parete.

L'assemblaggio degli elementi metallici di sostegno di maggiori dimensioni, dovrà sempre venire realizzato con dime, onde evitare forzature nella fase di fissaggio del manufatto al fabbricato.

È facoltà della Committente richiedere che alcune o tutte le tubazioni vengano staffate singolarmente e tramite sostegni a collare con tiranti a snodo, regolabili, dotati di particolari giunti antivibranti in gomma.

Le tubazioni convoglianti acqua fredda dovranno essere appoggiate alle staffe di sostegno frapponendo fra tubo e staffa uno strato di idoneo materiale coibente (sughero o altro), approvato dalla D.L., che impedisca il raffreddamento della staffa evitando il rischio di condensazione superficiale e stillicidi. Per lo stesso fine, qualora si utilizzino delle sospensioni con collari pensili, questi dovranno essere dotati di guarnizioni isolanti in gomma.

Per il sostegno dei collettori addossati alla parete dovranno essere realizzati staffaggi e supporti fissi e scorrevoli, per permettere i loro movimenti; tali staffaggi in profilato metallico, potranno venire vincolati alla parete.

Per i collettori dei gruppi di pompe di circolazione i sostegni partiranno dal pavimento, vincolati al pavimento stesso.

L'assemblaggio degli elementi metallici di sostegno di maggiori dimensioni, in corrispondenza delle strutture prefabbricate, dovrà sempre venire realizzato con dime, onde evitare forzature nella fase di fissaggio del manufatto al fabbricato.

I disegni di fissaggio dovranno essere sviluppati in dettaglio dall'Impresa sottoponendo la relativa completa documentazione alla Direzione Lavori per approvazione.

Nel caso l'Impresa intendesse modificare i sistemi di fissaggio già definiti nei disegni di progetto, dovrà preventivamente avere l'approvazione della D.L., presentando le varianti con disegni e/o con un modello.

Supporti a rullo

Supporti scorrevoli per le tubazioni, costituiti da sella (o pattino) in profilato metallico e dispositivo scorrevole con rullo ruotante su perno d'acciaio e boccola di bronzo.

Le dimensioni del complesso scorrevole, il diametro del rullo e l'altezza della sella di scorrimento devono essere proporzionati alle dimensioni e al peso delle tubazioni supportate. In particolare, l'altezza della sella deve consentire il montaggio del rivestimento isolante, senza interruzioni in corrispondenza degli appoggi.

La sella deve essere montata in modo da assicurare una lunghezza di scorrimento, nel senso della dilatazione del tubo, sufficiente a garantire il movimento del tubo stesso nelle condizioni limite di impiego.

Sospensioni pendolari

Si impiegheranno staffaggi a collare a doppio snodo, atti a consentire il movimento delle tubazioni sotto la spinta delle dilatazioni termiche; collari e barre filettate dovranno essere in acciaio zincato.

Tale tipo di staffaggio non potrà venire utilizzato in corrispondenza di compensatori di dilatazione assiali.

Dove si prevede che il fluido scorrente nel tubo possa trasmettere rumori o vibrazioni alle strutture di sostegno, si adotteranno collari con guarnizioni gommate. Qualora il sistema, montato inizialmente senza guarnizioni si riveli, all'atto del collaudo, rumoroso, la Impresa Appaltatrice dovrà provvedere a propria cura e spese al montaggio delle guarnizioni gommate su tutta la lunghezza di tubo interessata.

Dilatazioni delle tubazioni

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera da permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei giunti di dilatazione atti ad assorbire le sollecitazioni termiche.

I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo.

I "punti fissi" dovranno essere realizzati applicando alla superficie esterna del tubo, nella zona interessata, un tegolo metallico costituito da un tratto di semitubi avente lunghezza pari ad almeno tre volte il diametro del tubo stesso, collegato mediante saldatura discontinua lungo le generatrici.

I profilati metallici che costituiscono gli elementi di forza del punto fisso dovranno essere saldati alla superficie esterna di tale tegolo, e quindi opportunamente vincolati alle strutture portanti sulle quali viene scaricata la spinta; è assolutamente vietato saldare i profilati direttamente sul tubo.

Durante le dilatazioni termiche, il tubo dovrà sempre premere contro la struttura portante, e mai tendere a strappare la staffa dalla struttura stessa.

Giunzioni, saldature

I tubi in acciaio nero potranno essere giuntati mediante saldatura ossiacetilenica, elettrica, mediante raccordi a vite e manicotto o mediante flange; le tubazioni in acciaio zincato potranno essere giuntate mediante raccordi in ghisa malleabile o mediante flange.

Nella giunzione tra tubazioni ed apparecchiature (pompe, macchinari in genere) si adotteranno giunzioni di tipo smontabile (flange, bocchettoni).

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto, con un minimo di PN10.

Le saldature, dopo l'esecuzione, dovranno essere martellate e spazzolate con spazzola di ferro. Le saldature potranno essere soggette a prove e verifiche.

Pezzi speciali

Per i cambiamenti di direzione verranno utilizzate curve stampate a saldare.

Per piccoli diametri, fino ad 1 1/4" massimo, dovranno essere ammesse curve a largo raggio ottenute mediante curvatura a freddo realizzata con apposita apparecchiatura, a condizione che la sezione della tubazione, dopo la curvatura, risulti perfettamente circolare e non ovalizzata.

Le derivazioni verranno eseguite utilizzando curve a saldare tagliate a "scarpa". Le curve dovranno essere posizionate in maniera che il loro verso sia concorde con la direzione di convogliamento dei fluidi; non è ammesso l'infilaggio del tubo di diametro minore entro quello di diametro maggiore.

Le giunzioni fra tubi di differente diametro (riduzioni) dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici a saldare; non è permesso l'innesto diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore.

Le tubazioni verticali potranno avere raccordi assiali o, nel caso si voglia evitare un troppo accentuato distacco dei tubi dalle strutture di sostegno, raccordi eccentrici con allineamento su una generatrice. I raccordi per le tubazioni orizzontali dovranno essere sempre del tipo eccentrico con allineamento sulla generatrice superiore per evitare la formazione di sacche d'aria.

Raccordi antivibranti

Le tubazioni collegate ad apparecchiature che possano trasmettere vibrazioni di origine meccanica dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti, raccordati alle tubazioni a mezzo giunzioni smontabili (flange o bocchettoni), allo scopo di evitare qualsiasi fenomeno di risonanza.

Pendenze, sfiati aria

Tutti i punti alti delle reti che non possano sfogare l'aria nell'atmosfera dovranno essere dotati di barilotti a fondi bombati, realizzati con tronchi di tubo delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete, muniti in alto di valvola di sfogo aria, intercettabile mediante valvola a sfera, o rubinetto a maschio riportato ad altezza d'uomo, oppure di valvola automatica di sfiato con relativa intercettazione.

Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere un'adeguata pendenza verso i punti di spurgo aria.

Verniciatura

Tutte le tubazioni in acciaio nero, compresi gli staffaggi, il valvolame e le altre parti da verniciare, dovranno essere pulite, prima del montaggio e prima dell'eventuale rivestimento isolante, con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva verniciatura di protezione antiruggine, la quale dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore.

È facoltà della Committente richiedere che le tubazioni in vista e relativi staffaggi siano verniciati con due mani di vernice a smalto di colore a scelta della D.L..

Le precedenti prescrizioni sulla verniciatura non si applicheranno alle tubazioni zincate; dovranno essere comunque applicate agli accessori quali staffaggi ecc.

Targhette e colorazioni distintive

Tutte le tubazioni dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il circuito di appartenenza, la natura del fluido convogliato e la direzione del flusso.

Tubazioni di scarico

Le tubazioni di materiale plastico: devono rispondere alle seguenti norme:

- tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 7443 FA 178;
- tubi di PVC per condotte interrate: UNI 7447;
- tubi di polietilene ad alta densità (PEAD) per condotte interrate: UNI 7613;
- tubi di polietilene ad alta densità (PEAD) per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 8451.

Tutte le tubazioni di scarico e ventilazione realizzate in tubo di polietilene duro dovranno avere opportuni giunti di dilatazione in modo da consentire il libero movimento delle tubazioni, e dovranno essere sostenute da apposite staffe e collari aventi un passo inferiore a 10 diametri per le tubazioni orizzontali e a 15 diametri per quelle verticali.

Le giunzioni fisse dei vari pezzi di tubazioni in polietilene dovranno essere eseguite per saldatura testa a testa, con apposita attrezzatura, tenendo presente che:

- il taglio dei tubi deve essere effettuato ad angolo retto;
- la temperatura allo specchio deve essere pari a 210° C;
- le parti da saldare devono essere pulite accuratamente;
- le tubazioni di diametro maggiore di 75 mm devono essere tenute in posizione di saldatura mediante apposite attrezzature di serraggio.

Le varie fasi delle operazioni di saldatura (riscaldamento, congiunzione assiale, raffreddamento) dovranno essere accuratamente eseguite.

Il raffreddamento dovrà avvenire in modo naturale senza l'impiego di mezzi artificiali.

Tutte le tubazioni di scarico orizzontali dovranno essere montate con pendenza adeguata, e comunque pari almeno all'1%.

Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o simili o dove le eventuali fuoriuscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile devono essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile vale il decreto ministeriale 12-12-1985 per le tubazioni interrate.

I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc.

I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento.

Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne dalla verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.

Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nella norma UNI 9183. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoriuscita diretta all'esterno, possono:

- essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata del bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;
- essere raccordate al disotto del più basso raccordo di scarico.

Devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno ogni 10 connessioni nella colonna di scarico.

I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 m per coperture praticabili.

Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.

Punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi.

La loro posizione deve essere:

- al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
- ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
- ad ogni confluenza di due o più provenienze;
- alla base di ogni colonna.

Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia. Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni. Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque ogni 40 - 50 m.

I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione; ed inoltre quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.

Si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente.

Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotto di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.

Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono essere sempre sifonati con possibilità di un secondo attacco.

Per la posa in opera della condotta si rimanda, per quanto non specificato negli articoli seguenti alle "raccomandazioni sull'installazione di tubazioni in polietilene nelle costruzioni di acquedotti" edito a cura dall'Istituto Italiano dei Plastici, pubblicazione 10 giugno 1981, nonché a quanto previsto dal DM 12.12.85. I tubi dovranno essere collocati sia altimetricamente sia planimetricamente, nella precisa posizione risultante dai disegni di progetto, salvo disposizioni contrarie da parte della Direzione Lavori. I giunti delle condotte potranno essere realizzati fuori dallo scavo quando le condizioni del terreno, dello scavo e degli

attraversamenti lo consentono, entro gli scavi quando ciò non è possibile. In caso, le singole tratte di condotta, realizzati fuori dallo scavo. Dovranno essere calati nelle fosse con le prescritte precauzioni, previa pulitura del fondo. I tubi dovranno essere allineati approssimativamente, tanto in senso planimetrico che altimetrico, ricalzandoli in vicinanza dei giunti. In seguito si fisserà la loro posizione definitiva riferendosi ai picchetti di quota e di direzione ed in modo che non abbiano a verificarsi contro pendenze rispetto al piano di posa. dopodiché i tubi dovranno essere fissati definitivamente in tale posizione, ricalzandoli opportunamente lungo tutta la linea senza impiegare cunei di metallo, di legno o pietrame. Le tubazioni posate nello scavo devono trovare appoggio continuo sul fondo dello stesso, lungo la generatrice inferiore per tutta la loro lunghezza. A questo scopo il fondo dello scavo deve essere piano, costituito da materiale uniforme, privo di trovanti, per evitare possibili sollecitazioni meccaniche al tubo. Se il fondo dello scavo non permette di realizzare le condizioni adatte per l'appoggio ed il mantenimento dell'integrità del tubo, esso deve essere posato su un letto di sabbia o di materiale di equivalenti caratteristiche granulometriche dello spessore minimo di 10÷15 cm e protette su tutta la loro circonferenza con identico materiale ben compattato. Lo scavo dovrà essere realizzato a sezione obbligata, con larghezza minima, sul fondo dello scavo di 20 cm maggiore del diametro del tubo che dovrà essere interrato. La profondità minima di interramento, di norma, non potrà essere inferiore a cm 90 misurati dalla generatrice superiore del tubo.

Al di sopra della tubazione, a circa 30 cm di profondità deve essere installata una bandella in materiale sintetico che permetta una precisa individuazione della tubazione, e deve riportare anche il tipo di fluido trasportato.

Le congiunzioni: tubo/tubo, tubo/raccordo, raccordo/raccordo potranno essere eseguite per polifusione con saldatura testa a testa, con manicotto elettrico, con manicotto d'innesto, con flangia o con raccordo a vite.

La saldatura avviene nel modo seguente:

- le parti da saldare vanno preparate con un taglio complanare eseguito con un tagliatubi e leggermente smussate all'interno;
- le testate, così predisposte, non dovranno più essere toccate da mani o corpi untuosi: nel caso ciò avvenisse, dovranno essere accuratamente sgrassate con solventi clorurati (cloruro di metilene o acetone);
- le due parti, pulite ed asciutte, dovranno essere appoggiate alle facce dello specchio saldatore, che dovranno essere perfettamente pulite;
- si premono leggermente le testate del tubo contro la piastra affinché aderiscano perfettamente e si lasciano fondere fino ad ottenere un bordino di materiale fuso dello spessore di circa 1/3 di quello del tubo;
- si staccano i pezzi dalla piastra e si congiungono rapidamente (ca. 3 secondi) esercitando una graduale pressione su di essi, secondo i valori della sottostante tabella.

Ove risulti impossibile la saldatura testa a testa, la giunzione dovrà essere eseguita con uno speciale manicotto in PE in cui sia incorporata una resistenza elettrica. Questo dovrà essere collegato ad una saldatrice con determinazione automatica sia del tempo di saldatura, sia dell'energia elettrica necessaria a produrre una temperatura di fusione ideale in rapporto al diametro ed allo spessore del tubo o pezzo speciale da saldare.

Le parti che dovranno essere introdotte nel manicotto elettrico dovranno essere raschiate sulle loro circonferenze mediante tela smeriglio, onde togliere l'ossidazione del materiale. L'interno del manicotto sarà sgrassato mediante solventi clorurati, e le battute d'arresto all'interno del manicotto permetteranno di centrare perfettamente la congiunzione. A fine saldatura la fuoriuscita di due piccoli perni garantirà l'avvenuta fusione. Sia durante la saldatura, sia a saldatura ultimata, la giunzione non dovrà essere sollecitata in alcun modo fino a quando la temperatura superficiale esterna del manicotto sarà spontaneamente scesa sotto i 50 °C.

La giunzione con manicotto d'innesto sarà prevista in quei casi in cui non si possa avere una congiunzione saldata o dove è richiesta la possibilità di eventuali lievi movimenti. La tenuta è garantita da una giunzione O-ring ed il tubo deve essere innestato

fino in fondo al manicotto. L'estremità del tubo da introdurre deve essere smussata con un'angolazione di 15° e lubrificata con apposito lubrificante di scorrimento.

Ove la giunzione dei tubi debba poter compensare l'eventuale dilatazione, sarà saldato, su un'estremità del tubo, un manicotto di dilatazione. La profondità d'innesto del manicotto facilita il montaggio di colonne e collettori. La profondità d'innesto e la lunghezza massima del tubo è segnata sul manicotto di dilatazione: questi dati non sono validi per collettori fognanti interrati nei quali non si verificano sbalzi termici. L'estremità del tubo da introdurre deve essere smussata con un'angolazione di 15° e lubrificata con apposito lubrificante di scorrimento.

Dove la giunzione debba essere prevista mobile (per eventuali ispezioni o per la combinazione di sifoni), si potranno usare gli appositi raccordi a vite.

Dove la giunzione debba essere prevista smontabile (per il collegamento di apparecchiature, pompe, cisterne o tubi flangiati) si prevedranno dei colletti con flangia mobile. Le flange avranno misure normalizzate UNI PN10.

Le tubazioni di polietilene destinate ad essere annegate nei solai non necessitano di alcuna protezione particolare, salvo quando eventualmente richiesto (soprattutto in corrispondenza delle curve) per ridurre al minimo la trasmissione dei rumori.

Le tubazioni libere dovranno essere fissate con appositi collari, sia fissi che scorrevoli, in modo da poter assorbire, senza deformazioni, le dilatazioni termiche.

In particolare si prescrive che nelle colonne di scarico verticali dovrà posto un manicotto di dilatazione per ogni piano, tenendo conto che le parti annegate nei solai sono da considerarsi dei punti fissi. Il manicotto di dilatazione, durante il montaggio, dovrà essere protetto dalla polvere o altro.

Tutte le diramazioni di scarico degli apparecchi igienico/sanitari dovranno essere realizzati in polietilene con caratteristiche di cui al punto 1 della presente voce di capitolato.

Le diramazioni di scarico dovranno essere collocate in opera incassate o sotto pavimento con una pendenza non inferiore all'1 % e raccordate tra di loro con un angolo tra gli assi di 45°. Il collegamento con le colonne di scarico verticali avverrà con raccordi di diramazione a 88 ½°.

Attraversamento superfici di compartimentazione

In diversi casi, le tubazioni degli impianti potrebbero dover attraversare pareti verticali o solette che delimitano una zona di compartimentazione, e che sono realizzate in modo da offrire una resistenza al fuoco di 90,120 o 180 minuti primi.

In tutti questi casi, dopo la posa del tubo e del relativo eventuale isolamento, la Impresa Appaltatrice degli impianti meccanici dovrà provvedere alla perfetta sigillatura del foro di attraversamento, sia quando questo sia stato realizzato dalla Impresa Appaltatrice stessa, sia quando questo fosse già presente nella parete o soletta, essendo stato eseguito dall'Impresa costruttrice delle opere civili. Al termine della sigillatura, realizzata con materiale autoespandente ignifugo, provvisto della richiesta certificazione, che realizzi una perfetta tenuta, la superficie di compartimentazione dovrà aver acquistato o riacquisito, in tutta la sua estensione le caratteristiche REI 90,120 o 180 richieste.

Non sono ammessi movimenti di scorrimento delle tubazioni, a causa della dilatazione termica delle tubazioni stesse, attraverso pareti o solette di compartimentazione. Nel progetto meccanico di installazione si dovrà allora sempre prevedere la realizzazione di punti fissi in corrispondenza di tutti gli attraversamenti; una volta bloccato il tubo, si procederà alla sigillatura del foro, come sopra indicato.

Qualora la superficie di compartimentazione sia attraversata da un canale di estrazione d'aria, occorrerà installare serrande tagliafuoco.

CANALI DI DISTRIBUZIONE DELL'ARIA

Modalità di posa in opera

Generalità

Per molte delle canalizzazioni descritte in precedenza le modalità di installazione sono già contenute nella relativa descrizione. Nel presente capitolo vengono riportate, oltre ad alcune prescrizioni di carattere generale, solo le modalità di posa in opera di tipi di canalizzazioni che richiedono avvertenze o accorgimenti particolari.

Supporti, ancoraggi e intelaiature

In linea di massima i supporti e gli ancoraggi saranno conformi alla norma UNI EN 12236:2003 (Ventilazione degli edifici – Ganci e supporti per la rete delle condotte – Requisiti di resistenza).

Nei percorsi orizzontali i supporti saranno costituiti da profilati posti sotto i canali nel caso questi abbiano sezione rettangolare o da collari composti da due gusci smontabili per i canali circolari.

Tali supporti saranno sospesi mediante tenditori regolabili a vite provvisti di guarnizione in neoprene per evitare la trasmissione di vibrazioni alle strutture.

I tenditori saranno ancorati alle strutture mediante tasselli a espansione o altro sistema idoneo comunque tale da non arrecare pregiudizio alla statica e alla sicurezza delle strutture.

Il numero di supporti e la distanza tra gli stessi dipenderà dal percorso, dalle dimensioni e dal peso dei canali.

In ogni caso la distanza tra i supporti non dovrà essere superiore a 3 m.

Nei percorsi verticali i supporti saranno costituiti da collari, con l'interposizione di gomma o altro materiale elastico in grado di assorbire le vibrazioni.

Per le modalità di ancoraggio, il numero e la distanza dei collari vale quanto già indicato in precedenza.

Quando non siano previsti appositi cavedi, nell'attraversamento di pareti, divisori, soffitti, ecc. tra il canale e la struttura attraversata andrà interposto uno spessore di materiale elastico che impedisca la trasmissione di vibrazioni e la formazione di crepe. I supporti e gli ancoraggi saranno in acciaio zincato.

I sistemi di supporto-ancoraggio delle canalizzazioni dovranno altresì essere realizzati con criteri antisismici, ovvero sostanzialmente:

- per condotte rettangolari con lato maggiore fino a 60 cm e per condotte circolari rigide o flessibili con diametro fino a 70 cm: nessun accorgimento particolare;
- per condotte di dimensioni superiori: evitare che i supporti siano fissati contemporaneamente a strutture diverse (soffitto e parete); utilizzare per gli ancoraggi solo gli elementi strutturali dell'edificio; controventare sia longitudinalmente che lateralmente i supporti;
- in ogni caso il sistema di ancoraggio ed il dimensionamento antisismico dei supporti ed ancoraggi dovranno essere studiati nel dettaglio dall'appaltatore e sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori.

Protezione e pulizia delle condotte

Le condotte dovranno essere protette contro lo sporco sia esterno che interno di qualsiasi tipo, sia in fase di trasporto, che di immagazzinaggio in cantiere, che di posa in opera; dovranno essere altresì protette dopo la posa in opera, fino alla consegna finale alla Committente.

Con riferimento alla norma UNI EN 12097:1999 (anche se attualmente ritirata), il livello di pulizia dovrà in genere essere quello intermedio. Pertanto, appena giunti in cantiere, i condotti dovranno essere immagazzinati in luogo pulito e protetti con teli di nylon ben fissati, così da impedire sporcamenti di qualsiasi tipo; di tale protezione i canali dovranno essere tolti solo all'atto di montaggio.

Una volta eseguito il montaggio, tutte le aperture delle condotte (quelle per bocchette, griglie, diffusori; quelli di testa di tronchi di canali e così via) dovranno essere immediatamente e nuovamente protette con nylon e nastro adesivo, fissato in modo tale da non creare intralci o impedimenti alle lavorazioni di altre ditte o imprese.

Anche dopo il montaggio di bocchette, griglie e diffusori, questi dovranno pure essere protetti contro l'ingresso di polvere o altro sporco e le protezioni saranno tolte temporaneamente solo per le prove e i collaudi e quindi rimesse, per essere poi tolte definitivamente solo all'atto della consegna finale degli impianti alla Committente.

Per particolari applicazioni (ospedali, laboratori, industrie farmaceutiche) è richiesto il livello di pulizia elevato: in aggiunta a quanto sopra prescritto tutti i tronchi di condotta dovranno giungere in cantiere accuratamente protetti con confezioni in pellicola di polietilene o con nylon e nastro adesivo o altro sistema analogo, che assicuri che non possono esservi infiltrazioni di polvere o altra sporcizia; l'immagazzinaggio in cantiere, fino al momento della posa in opera, dovrà avvenire lasciando integre tutte le protezioni.

In ogni caso, prima dell'avviamento dell'impianto, le condotte dovranno essere sottoposte ad un'accurata ispezione interna e a pulizia finale a secco.

Identificazione dei canali

All'interno delle centrali e lungo i percorsi delle canalizzazioni (tranne che per canali a vista entro locali climatizzati), ogni 10 metri dovranno essere poste sui canali frecce adesive di lunghezza 30 cm indicanti il senso di percorrenza dell'aria, con colori diversi e con le indicazioni scritte "mandata", "presa A.E.", ecc.. In ogni caso non sono ammesse scritture a mano con pennarelli o simili.

Prove, controlli e certificazioni

La classe di rigidità e di tenuta delle canalizzazioni dovrà essere attestata da apposita certificazione dell'Appaltatore o del suo fornitore, comunque sottoscritta dall'Appaltatore.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà, a proprio insindacabile giudizio, di far eseguire all'Appaltatore in corso d'opera prove di rigidità e di tenuta delle canalizzazioni. L'Appaltatore dovrà rendere disponibili tutte le strumentazioni ed attrezzature, adeguatamente tarate. Le prove saranno eseguite secondo le procedure delle rispettive norme di riferimento, ove applicabili, citate in precedenza. Le prove verranno eseguite prima della chiusura dei vani tecnici, cavedi, controsoffitti e possibilmente, prima di eseguire sui canali fori per griglie, bocchette, ecc. (in alternativa tali fori verranno provvisoriamente sigillati). Le prove potranno essere effettuate, a scelta della DL, sull'intera rete di condotte o su un campione sufficientemente rappresentativo. Verrà usato allo scopo un ventilatore di prova con dispositivo di misura della portata aspirata a regime (eguale alla portata "di perdita" dei canali) e di misura della pressione. La prova avrà lo scopo di accertare che sia rispettata la classe di tenuta prescritta, con la dovuta rigidità. Nulla sarà dovuto all'Appaltatore per dette prove (ivi compreso l'uso di strumenti ed attrezzature).

In caso di esito negativo delle prove, l'Appaltatore è tenuto a porre in essere tutti gli accorgimenti e gli interventi atti a ripristinare la classe di rigidità/tenuta prescritta, a propria cura e spese, senza alcun onere per la Committenza.

Le prove saranno verbalizzate.